



Научно-практический
рецензируемый журнал

ОТКРЫТОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
Том 27. № 3. 2023

Учредитель:
РЭУ им. Г.В. Плеханова

Главный редактор
Юрий Филиппович Тельнов

Зам. главного редактора
Александр Викторович Бойченко
Василий Михайлович Трембач

Ответственный редактор
Елена Алексеевна Егорова
Никита Дмитриевич Эпштейн

Технический редактор
Елена Ивановна Аникеева

Журнал издается с 1996 года.
Свидетельство о регистрации СМИ:
ПИ № ФС77-65888 от 27 мая 2016 г.
ISSN (print) 1818-4243
ISSN (on-line) 2079-5939

Все права на материалы,
опубликованные
в номере, принадлежат журналу
«Открытое образование».
Перепечатка материалов,
опубликованных в журнале, без
разрешения редакции запрещена.
При цитировании материалов ссылка
на журнал «Открытое образование»
обязательна.

Мнение редакции может не совпадать
с мнением авторов

Журнал включен ВАКом в перечень
периодических научных изданий.

Тираж журнала
«Открытое образование»
1500 экз.

Адрес редакции:
117997, г. Москва,
Стремянный пер., 36, корп. 6, офис 345
Тел.: (499) 237-83-31, (доб. 18-04)
E-mail: Anikeeva.EI@rea.ru
Адрес сайта: www.openedu.rea.ru

Подписной индекс журнала
в каталоге «Урал-Пресс»: 47209

© ФГБОУ ВО
«РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2023
Подписано в печать 30.06.23.
Формат 60x84 1/8. Цифровая печать.
Печ. л. 6,75. Тираж 1500 экз. Заказ
Напечатано в ФГБОУ ВО
«РЭУ им. Г.В. Плеханова».
117997, Москва, Стремянный пер., 36

СОДЕРЖАНИЕ

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Б.А. Бегалов, И.Е. Жуковская, Ш.Г. Одилов*
Цифровые технологии – прочная основа
совершенствования статистической деятельности
Республики Узбекистан 4

- К.В. Мулюкова, И.В. Мулюков, В.М. Курейчик*
Технология интеллектуального анализа больших данных
для исследования пространственно-временных тенденций
застройки крупных городов..... 17

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

- К.К. Колин*
Современные проблемы развития высшего образования в
России 27

- А.И. Мосалёв*
Параметризация воспитательной деятельности
в образовательном учреждении высшего образования 36

ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

- Ю.Ф. Тельнов, А.А. Брызгалов, Д.С. Королева*
Организация производственных и бизнес-процессов в
цепочках создания стоимости на основе прикладных
сценариев цифровизации предприятий..... 43



Scientific and practical reviewed
journal

OPEN EDUCATION
Vol. 27. № 3. 2023

Founder:
Plekhanov Russian University of
Economics

Editor in chief
Yuriy F. Telnov

Deputy editor
Aleksandr V. Boichenko
Vasilii M. Trembach

Executive editor
Elena A. Egorova
Nikita D. Epshtein

Technical editor
Elena I. Anikeeva

Journal issues since 1996.
Mass media registration certificate:
№ ФЦ77-65888 on May 27, 2016
ISSN (print) 1818-4243
ISSN (on-line) 2079-5939

All rights for materials published in the
issue belong to the journal
«Open Education».

Reprinting of articles published in the
journal, without the permission of the
publisher is prohibited.

When citing a reference to the journal
«Open Education» is obligatory.

Editorial opinion may be different from
the views of the authors

The journal is included in the list of VAK
periodic scientific publications.
Journal articles are reviewed.
The circulation of the journal
«Open Education» – 1,500 copies.

Editorial office:
117997, Moscow,
Stremyanny lane. 36, Building 6,
office 345
Tel.: (499) 237-83-31 (18-04)
E-mail: Anikeeva.EI@rea.ru
Web: www.openedu.ru

Subscription index of journal
in catalogue «Ural-Press»: 47209

© Plekhanov Russian University of
Economics, 2023

Signed to print 30.06.23.
Format 60x84 1/8. Digital printing.
Printer's sheet 6.75. 1500 copies.
Order

Printed in Plekhanov Russian University of
Economics, Stremyanny lane. 36, Moscow,
117997, Russia

CONTENTS

NEW TECHNOLOGIES

Bakhodir A. Begalov, Irina E. Zhukovskaya, Shokhrukh G. Odilov
Digital Technologies Are a Strong Basis for Improving the
Statistical Activities of the Republic of Uzbekistan 4

Ksenia V. Mulyukova, Ivan V. Mulyukov, Victor M. Kureichik
Big Data Intelligent Analysis Technology for the Study of
Spatial and Time Trends in the Development of Large Cities .. 17

PROBLEM OF EDUCATION

Konstantin K. Kolin
Modern problems of higher education development in Russia... 27

Anton I. Mosalev
Parameterization of Educational Activities
in an Educational Institution of Higher Education 36

PROBLEMS OF INFORMATIZATION OF ECONOMICS AND MANAGEMENT

Yury F. Telnov, Alexey A. Bryzgalov, Daria S. Koroleva
Organization of Production and Business Processes in Value
Chains Based on Applied Scenarios for the Digitalization of
Enterprises 43

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА журнала «Открытое образование»

Александр Григорьевич Абросимов, д.п.н., проф., профессор кафедры электронной коммерции и управления электронными ресурсами прикладной информатики и информационной безопасности Самарского государственного экономического университета, Самара, Россия

Виктор Константинович Батоврин, д.т.н., проф., заведующий кафедрой информационных систем Московского института радиоэлектроники и автоматики, Москва, Россия

Мария Сергеевна Бережная, д.п.н., проф., профессор кафедры психологии РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Александр Моисеевич Бершадский, д.т.н., проф., заведующий кафедрой систем автоматизированного проектирования Пензенского государственного технического университета, Пенза, Россия

Александр Викторович Бойченко, к.т.н., доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления, директор Научно-исследовательского института «Стратегические информационные технологии» РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Владимир Николаевич Васильев, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, ректор Санкт-Петербургского государственного института точной механики и оптики (технического университета), Санкт-Петербург, Россия

Татьяна Альбертовна Гаврилова, д.т.н., проф., заведующая кафедрой информационных технологий в менеджменте Высшей школы менеджмента, профессор кафедры информационных технологий в менеджменте Санкт-Петербургского Государственного Университета, Санкт-Петербург, Россия

Владимир Васильевич Голенков, д.т.н., проф., заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Минск, Республика Беларусь

Елена Георгиевна Гридина, д.т.н., проф., директор информационно-вычислительного центра НИУ «МЭИ», Москва, Россия

Георгий Николаевич Калянов, д.т.н., проф., заведующий лабораторией Института проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, Москва, Россия

Константин Константинович Колин, д.т.н., проф., главный научный сотрудник Института проблем информатики Российской академии наук (ИПИ РАН), Москва, Россия

Виктор Михайлович Курейчик, д.т.н., проф., заместитель руководителя по научной и инновационной деятельности Технологического института Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Россия

Николай Григорьевич Малышев, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, академик, президент Московского института экономики, менеджмента и права, Москва, Россия

Игорь Витальевич Метлик, д.п.н., заведующий лабораторией развития воспитания и социализации детей Института изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования, Москва, Россия

Геннадий Семенович Осипов, д.ф.-м.н., проф., заместитель директора по научной работе института системного анализа РАН, Москва, Россия

Борис Михайлович Позднеев, д.т.н., проф., проректор по менеджменту качества, заведующий кафедрой информационных систем МГТУ, Москва, Россия

Борис Аронович Позин, д.т.н., ст. науч. с., технический директор ЗАО «ЕС-лизинг», профессор Научного исследовательского университета Высшей школы экономики, Москва, Россия

Галина Валентиновна Рыбина, д.т.н., проф., профессор Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Москва, Россия

Юрий Филиппович Тельнов, д.э.н., проф., заведующий кафедрой прикладных информационных технологий и информационной безопасности РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Владимир Павлович Тихомиров, д.э.н., проф., академик, президент «Евразийского открытого института», президент Международного консорциума «Электронный университет», Москва, Россия

Василий Михайлович Трембач, к.т.н., доцент кафедры 304 Московского авиационного института (Национальный исследовательский университет), Москва, Россия

Владимир Львович Усков, к.т.н., проф., содиректор НИИ по образовательным интернет-технологиям университета Бредли, Пеория, США

Сергей Александрович Щенников, д.пед.н., проф., ректор Международного института менеджмента «Линк», Москва, Россия

THE EDITORIAL BOARD of the journal «Open Education»

Aleksandr G. Abrosimov, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Department of Applied Informatics and Information Security, Samara State University of Economics, Samara, Russia

Viktor K. Batovrin, Doctorate of Engineering Science, Professor, Head of the Department of Information Systems, Moscow Institute of Radio Electronics and Automatics, Moscow, Russia

Mariya S. Berezhnaya, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Professor of the Department of Psychology, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Aleksandr M. Bershadskiy, Doctorate of Engineering Science, Professor, Head of the Department of Computer Aided Design, Penza State Technical University, Penza, Russia

Aleksandr V. Boychenko, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Automated Information Processing Systems and Management, Director of Scientific and Research Institute "Strategic Information Technology", Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Vladimir N. Vasil'ev, Doctorate of Engineering Science, Professor, Corresponding member of RAS, Rector of Saint-Petersburg State Institute of Exact Mechanics and Optics (Technical University), Saint-Petersburg, Russia

Tatiana A. Gavrilova, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Head of Information Technologies in Management Department, Graduate School of Management, Saint Petersburg University, Saint Petersburg, Russia

Vladimir V. Golenkov, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Intellectual Information Technologies, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

Elena G. Gridina, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Director of Information and Computing Center, NRU "MPEI", Moscow, Russia

Georgiy N. Kalyanov, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Konstantin K. Kolin, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Chief Researcher of The Institute of Informatics Problems of The Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Viktor M. Kureychik, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Deputy Head for Research and Innovation, Institute of Technology, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Nikolay G. Malyshev, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Corresponding member of RAS, Academician, President of Moscow Witte University, Moscow, Russia

Igor' V. Metlik, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Laboratory of development, education and socialization of children Institute Studies of childhood, family and upbringing, The Russian Academy of Education, Moscow, Russia

Gennadiy S. Osipov, Doctorate of Physico-mathematical Sciences, Professor, Deputy Director of the Research Institute of Systems Analysis, The Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Boris M. Pozdneev, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Vice-Rector for Quality Management, Head of Information Systems, Moscow State University of Technology "STANKIN", Moscow, Russia

Boris A. Pozin, Doctorate of Engineering Sciences, Senior Researcher, CTO, EC – leasing Company, Professor, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

Galina V. Rybina, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Professor of the National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russia

Yuriy F. Tel'nov, Doctorate of Economics, Professor, Head of the Department of Applied Informatics and Information Security, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Vladimir P. Tikhomirov, Doctorate of Economic Sciences, Professor, Academician, The President of the "Eurasian Open Institute", The President of the International consortium "Electronic university", Moscow, Russia

Vasily M. Trembach, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department 304, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia

Vladimir L. Uskov, PhD in Engineering, Professor, co-director of the Inter-Labs Research Institute of Bradley University, Peoria, USA

Sergey A. Shchennikov, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Rector of International Institute of Management "Link", Moscow, Russia

Цифровые технологии – прочная основа совершенствования статистической деятельности Республики Узбекистан

Цель. Основная цель настоящей статьи заключается в выявлении основных направлений, средств и методов применения цифровых технологических решений в статистической деятельности Республики Узбекистан и выработке новых рекомендаций для дальнейшего совершенствования данной сферы национальной экономики в условиях цифровой трансформации мировой экономической системы.

Материалы и методы. При написании данной статьи авторами использовались методы системного анализа, синтеза, индукции, дедукции, методы работы с компьютерными сетями, цифровыми сервисами и платформами, а также специальные методы и инструменты, необходимые для работы со статистической информационной системой, статистические, оптимизационные и программные методы по работе с порталом Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан.

Результаты. Авторами статьи изучены современные научные и практические подходы по эффективному использованию цифровых технологических решений в сфере статистики, как в мировом масштабе, так и в Республике Узбекистан. На основании проведенных исследований авторами сделан вывод о том, что для совершенствования национальной статистической системы Республики Узбекистан необходимо широко использовать передовые технологические решения с применением полного комплекса цифровых механизмов, включая инновационные подходы к автоматизации процессов сбора и обработки статистической информации, создание возможности поиска и получения статистических и аналитических данных в интерактивном виде за короткие промежутки времени, эффективную организацию взаимодействия между органами статистики и другими министерствами и ведомствами страны.

Также авторами работы отмечено, что все процессы по эффективному внедрению цифровых технологий в статистическую сферу осуществляются в рамках стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030» и согласно постановлению Президента

Республики Узбекистан. В частности, Агентству статистики при Президенте Республики Узбекистан были поручены определенные задачи, например, такие, как совершенствование информационных систем хранения, обработки и представления статистических данных, платформы единого государственного реестра предприятий и организаций, а также автоматизация процессов учета населения. В рамках реализации этих задач проводится большая работа по углубленному изучению новых направлений и современных технологий в сфере цифровой экономики и электронного правительства для их внедрения в статистическую деятельность.

Заключение. Современные мировые тенденции по эффективному внедрению цифровых технологий в процессы сбора, обработки, передачи и хранения информации в различных отраслях и сферах мировой экономики, также прочно входят в сферу статистической деятельности Республики Узбекистан. Как показывает практика, в настоящее время в сфере статистики Узбекистана уже функционируют цифровые веб-сервисы, программные комплексы, информационные системы, основанные на применении цифровых устройств и технологий. Но, вместе с уже имеющимися достижениями по применению цифровых решений в сфере статистики Республики Узбекистан, осуществляется совершенствование методологии по эффективному применению цифровых механизмов и организации межведомственного информационного взаимодействия с целью повышения качества информационного обмена данными для выработки оптимальных управленческих решений и повышения конкурентоспособности национальной экономики Республики Узбекистан.

Ключевые слова: цифровые технологические решения, статистическая информация, открытость, достоверность, оптимизация, методология, эффективность, качество, межведомственное информационное взаимодействие, конкурентоспособность.

Bakhodir A. Begalov¹, Irina E. Zhukovskaya², Shokhrukh G. Odilov¹

¹ Agency of Statistics under the President of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan,

² Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Digital Technologies Are a Strong Basis for Improving the Statistical Activities of the Republic of Uzbekistan

Purpose of the study. The main purpose of this article is to identify the main directions, means and methods of applying digital technological solutions in the static activities of the Republic of Uzbekistan and develop new recommendations for further improvement of this area of the national economy in the context of digital transformation of the world economic system.

Materials and methods. When writing this article, the authors used the methods of system analysis, synthesis, induction, deduction, methods of working with computer networks, digital services and

platforms, special methods and tools necessary for working with a statistical information system, statistical, optimization and software methods for working with the portal of the Agency of Statistics under the President of the Republic of Uzbekistan.

Results. The authors of the article studied modern scientific and practical approaches to the effective use of digital technological solutions in the field of statistics, both on a global scale and in the Republic of Uzbekistan. Based on the conducted research, the authors concluded that in order to improve the national statistical system of the Republic

of Uzbekistan, it is necessary to widely use advanced technological solutions using a full range of digital mechanisms, including innovative approaches to automating the processes of collecting and processing statistical information, creating the possibility of searching and obtaining statistical and analytical data in an interactive form for short periods of time, organizing interaction between statistical bodies and other ministries and departments of the country.

The authors of the paper also noted that all processes for the effective introduction of digital technologies in the statistical sphere are carried out within the framework of the "Digital Uzbekistan – 2030" strategy and in accordance with the decree of the President of the Republic of Uzbekistan. In particular, the Agency of Statistics under the President of the Republic of Uzbekistan was entrusted with certain tasks, such as improving information systems for storing, processing and presenting statistical data, platforms for the unified state register of enterprises and organizations, as well as automating population registration processes. As part of the implementation of these tasks, a lot of work is being done to in-depth study of new areas and modern technologies in the field of the digital economy and e-government for their implementation in statistical activities.

Conclusion. Modern world trends in the effective implementation of digital technologies in the processes of collecting, processing, transmitting and storing information in various sectors and areas of the world economy are also firmly included in the sphere of statistical activity of the Republic of Uzbekistan. As practice shows, at present, digital web services, software systems, information systems based on the use of digital devices and technologies are already operating in the field of statistics of Uzbekistan. But, along with the already existing achievements in the application of digital solutions in the field of statistics of the Republic of Uzbekistan, the methodology for the effective use of digital mechanisms and the organization of interdepartmental information interaction is being improved in order to enhance the quality of information exchange of data to develop optimal management decisions and increase the competitiveness of the national economy of the Republic of Uzbekistan.

Keywords: digital technological solutions, statistical information, openness, reliability, optimization, methodology, efficiency, quality, interdepartmental information interaction, competitiveness.

Введение

В мировой цивилизации создание цифровых технологий и их внедрение в повседневную жизнь людей происходит быстрее всех остальных процессов, что оказывает большое влияние не только на экономику, но и на отношения во всех других сферах жизнедеятельности каждой страны.

Опыт свидетельствует, что с начала XXI столетия, которое называют информационным веком, почти половина населения развивающихся стран охвачена цифровыми технологиями, и это привело к существенному изменению образа жизни людей. Благодаря использованию современных средств коммуникаций на основе цифровых технологий, в этих странах созданы все условия для широкого доступа и удобного использования финансовых, коммерческих и государственных услуг.

Сегодня при анализе данных на основе цифровых технологий и инновационных решений искусственного интеллекта, повсеместно и эффективно осуществляются различные виды мониторинга, а также выявляются проблемы в сельском хозяйстве, здравоохранении, окружающей среде и др.

Принимая во внимание положительный эффект цифровых технологий, страны мира

особое внимание уделяют созданию благоприятных условий и инфраструктуры для развития этого сектора. Например, согласно результатам исследований, опубликованным в 2022 году компанией Synergy Research Group, общие капитальные затраты на развитие инфраструктуры информационно-коммуникационных технологий в мире увеличились на 9%.

Безусловно, инвестиции, привлекаемые в такие инновационные направления, отражаются на экономике в целом. Так, по результатам проведенных исследований объем цифровой экономики за последние 15 лет возрос в 2,5 раз и сейчас ее доля в мировом ВВП составляет 15%¹.

В проводимых в Узбекистане за последние годы реформах разработаны соответствующие стратегии и реализуются проекты с учетом этой тенденции.

В настоящее время в Узбекистане успешно реализуются положения Указа Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 года «Об утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан – 2030» и мерах по ее эффективной реализации» №УП-6079. В частности:

– утверждена стратегия «Цифровой Узбекистан – 2030»,

¹ Источник: Oxford Economics : Digital Spillover

обеспечивающая ускоренное цифровое развитие отраслей экономики, социальной сферы и системы государственного управления, в том числе определение основных направлений дальнейшего совершенствования механизмов предоставления электронных государственных услуг;

– в 2020–2022 годах в рамках данной стратегии утверждены программы, содержащие конкретные проекты по цифровой трансформации в Республике Каракалпакстан, областях и городе Ташкент, а также во всех отраслях экономики.

Также в рамках данной стратегии разработана и принята новая редакция Закона Республики Узбекистан «Об электронной коммерции» [38,39].

В результате реализованных за прошедший период проектов, к концу 2021 года годовой объем валовой продукции в сферах информационной экономики и электронной коммерции в Республике Узбекистан составил 29,6 трлн сум. что, по сравнению с 2019 годом, удвоилось. В свою очередь это легло в основу для увеличения доли валовой добавленной стоимости, созданной в сферах информационной экономики и электронной торговли, в общем объеме ВВП с 1,8% в 2019 году до 2,6% на конец 2021 года [38].

Благоприятная деловая среда, созданная для развития этого сектора, привела к увеличению числа предприятий, функционирующих в сфере информации и связи. Например, по состоянию на 1 января 2021 года количество предприятий, сферы информации и связи составило 9 517 единиц, а на 1 января 2023 года эта цифра увеличилась на 2 687 единиц, или на 28,2% и составила 12 204 единицы [38].

В результате цифровых реформ система национальной статистики, как и другие сферы, была поднята на новый уровень. Социально-экономические изменения в Узбекистане предъявляют новые требования не только к содержанию статистических данных, но и к формам их предоставления. Что требует дальнейшего совершенствования методологических положений по дальнейшему совершенствованию статистической деятельности в стране.

Анализ литературных источников

Основой настоящего исследования явились труды ведущих зарубежных и отечественных ученых в области экономики, статистики и применения информационных систем и цифровых технологий в отраслях и сферах экономики. В частности, авторами были изучены научные труды Абдурахмановой Г.И. [1,2], Антоховой И.В. [3], Архиповой М.Ю., Сиротина В.П. [4], Бауэр В.П. [5], Бегалова Б.А. [6], Бондаренко [7], Гилевой Т.А. [8], Головенчик Г.Г. [9], Горбашко Е.А. [10], Добрынина А.П. [11], Долженко А.И., Шполянской И.Ю., Глушенко С.А. [12], Днепровской Н.В. [13], Ефимушкина В.А., Ледовских Т.В., Щербаковой Е.Н. [14], Жуковской И.Е. [15], Ледневой О.В. [16], Минашкина В.Г., Прохорова П.Э. [17], Нестеренко Е.С. [18], Санни-

ковой Т.Д., Богомоллова А.В., Жигаловой В.Н. [19], Смелова П.А., Егоровой Е.А., Прохорова П.Э. [20], Соколина В.П. [21], Федоркова А.А. [22], Чинаевой Т.И. [23] и т.д.

Авторами проанализированы научные и практические подходы к применению в статистической сфере таких цифровых технологий, как блокчейн, BIG DATA, виртуальная реальность, искусственный интеллект. Кроме того, авторами изучены структура и функциональные возможности цифровых платформ. В частности, рассмотрены такие разновидности, как финансовые, поисковые рекламные платформы, агрегаторы, шеринг-платформы, краудсорсинговые, краудфандинговые платформы и т.д. [15,20].

Вместе с тем, анализ научных трудов современных ученых [1,17,18], осуществленный авторами настоящей статьи, позволил заключить, что формирование цифровой экономики имеет несколько основных направлений развития:

- создание новой информационной инфраструктуры, в частности, развитие высокоскоростного доступа к интернету, беспроводной связи, сетей 5G и т.д.;
- развитие сквозных цифровых технологий, в том числе, облачных технологий, Интернет-вещей, робототехники и др.;
- совершенствование методов и технологий обработки и хранения информации путем внедрения современных центров обработки данных;
- трансформация общества и бизнеса, которая, в свою очередь, включает цифровую грамотность каждого отдельного гражданина и сотрудника, а также всестороннее развитие личности;
- конвергенция технологий;
- появление и развитие новых бизнес-моделей;

- развитие новых цифровых платформ;
- наращивание цифровой грамотности и т.д.;
- развитие и совершенствование систем информационной и кибербезопасности.

Наряду с вышесказанным, следует отметить, что несмотря на широкий охват научными исследованиями процессов информатизации, использования современных технологических решений в деятельности различных отраслей и сфер экономики, в том числе в Узбекистане, многие вопросы все еще находятся за рамками изучения либо недостаточно полно разработаны. Так, дискуссионными остаются вопросы совершенствования методологии использования цифровых технологий в статистической деятельности Республики Узбекистан. Актуальность и недостаточная разработанность проблемы позволили авторам настоящей статьи высказать свои мысли по данной тематике.

Современные методы и формы сбора статистических данных в Республике Узбекистан

Процесс сбора статистических данных считается важнейшей и неотъемлемой частью ведения статистической работы, а правильная и эффективная организация этого процесса оказывает непосредственное влияние на достоверность и точность аналитических данных. Формы статистического наблюдения, предоставляемые респондентами для формирования статистических данных, разрабатываются и внедряются Агентством статистики при Президенте Республики Узбекистан, считающимся уполномоченным государственным органом в области официальной статистики [6,7].

Как показывает опыт, в феврале 2011 года впервые появилась возможность предло-

ставления предприятиями и организациями четырех форм статистической отчетности в электронном виде, а к началу 2012 года число форм электронной статистической отчетности было увеличено до 22 [38].

Формы статистического наблюдения, предоставляемые респондентами для формирования статистических данных, разрабатываются и внедряются Агентством статистики при Президенте Республики Узбекистан, считающимся уполномоченным государственным органом в области официальной статистики.

В 2013 году были проведены работы по совершенствованию информационных систем в сфере статистики и переводу всех предоставляемых форм статистической отчетности в электронный вид. В результате внедрения обновленной и автоматизированной информационной системы «e-Stat 2.0» доля субъектов, представляющих статистическую отчетность в электронной форме, составила 88,6% от их общего числа.

В частности, при изучении результатов опроса на конец 2022 года более 70% пользователей положительно оценили удобство доступа к информационной системе «e-Stat 4.0», 85% — удобство интерфейса информационной системы, 82% — удобство использования инструментов, созданных для пользователей, и 75% — скорость работы информационной системы [38].

В соответствии с международными рекомендациями и для постепенного снижения нагрузки на респондентов по предоставлению отчетности в органы статистики, формы статистического наблюдения постоянно совершенствуются.

В частности, за 2023 год в них внесены следующие изменения:

- 4 формы отчетности отменены с учетом объединения показателей, перевода на ад-

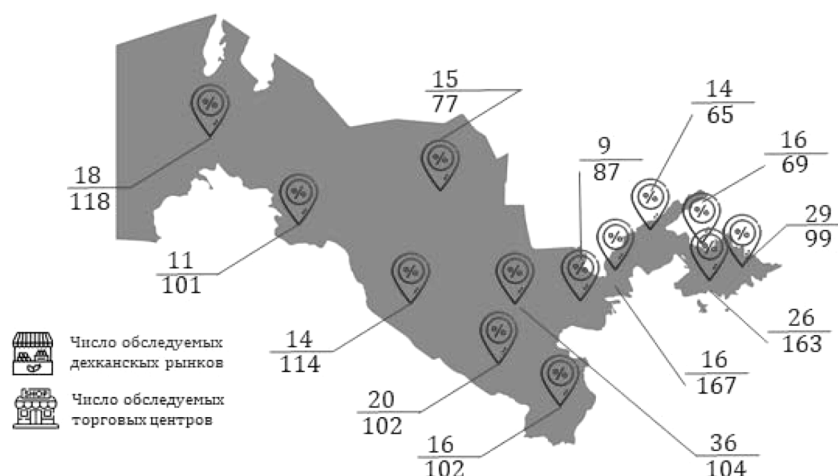


Рис. 1. Число дехканских рынков и торговых комплексов, подлежащих выборочному обследованию на уровне республики (единиц)

Источник: данные Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан

Fig. 1. Number of Dekhkan markets and trading complexes subject to sample survey at the republican level (units)

Source: data from the Agency of Statistics under the President of the Republic of Uzbekistan

министративные данные и сезонности;

- 62 статистических отчета и их приложения были упрощены за счет сокращения числа показателей до 3 174, или, по сравнению с 2022 годом, эта цифра составила 17,7%.

Сроки предоставления 47 форм статистической отчетности были пролонгированы для создания удобств респондентам.

На основе принятых мер общее количество статистических отчетов за 2023 год, по сравнению с 2022 годом, сократилось на 10,9%, в том числе ежемесячных — на 14,3%, сезонных — на 33,3%, годовых — на 12,2%.

В результате за 2023 год были утверждены 98 форм отчетности (в 2022 году — 110) и зарегистрированы в Министерстве юстиции Республики Узбекистан.

Среди статистических наблюдений выборочные статистические наблюдения являются наиболее эффективными как в финансовом отношении, так и в плане использования трудовых ресурсов и при правильной организации информация, полученная в резуль-

тате наблюдения, позволяет наиболее полно и точно отобразить общую ситуацию [38].

Также разработаны информационная система и специальное программное обеспечение, позволяющие проводить выборочные статистические наблюдения с привлечением планшетных устройств и отправлять данные в режиме онлайн через Интернет на центральные серверы Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан [40].

В рамках данной программы с апреля 2019 года в тестовом режиме на уровне республики были проведены выборочные статистические наблюдения за ценами и домохозяйствами, а к 2020 году в процесс осуществления всех видов выборочных статистических наблюдений были полностью внедрены цифровые технологии. На рис. 1 представлено число дехканских рынков и торговых комплексов, подлежащих выборочному обследованию на уровне республики (рис. 1).

Как свидетельствуют результаты проведенных исследований, в 2022 году в Республике Узбекистан с помощью

планшетов были уточнены цены на товары и услуги более, чем в 16000 торговых точках, обследованы 14000 домохозяйств, проведены выборочные наблюдения за сферой услуг с участием более 55000 физических лиц и 10800 автовладельцев. Кроме того, осуществлен контроль за ходом строительства более чем у 5000 респондентов. В промышленности и торговле было обследовано более 30000 объектов.

За счет внедрения цифровых технологий при осуществлении выборочных статистических наблюдений удалось повысить их оперативность и достоверность, а также уменьшить расход бумаги на 100%, сократить время на сбор данных наблюдений в два раза, на ввод и обработку данных — в 5–10 раз, а прежнее время доставки данных за 10 дней сократить до одной минуты.

Сегодня механизмы получения информации для отчетов при формировании статистических данных требуют поэтапного перехода к новым направлениям, включая сканирование информационных ресурсов в Интернете при формировании индекса потребительских цен наряду с интеграцией данных онлайн-кассовых аппаратов, а также спутниковой и геоинформационной систем при формировании сельскохозяйственных данных, туризма и миграции населения.

Основные направления деятельности статистических органов Республики Узбекистан по предоставлению статистических данных

Постоянно растущий объем данных требует широкого внедрения в эти процессы современных цифровых технологий с целью повышения эффективности их сбора, обработки, публикаций и оперативного обмена [6, 12, 23].

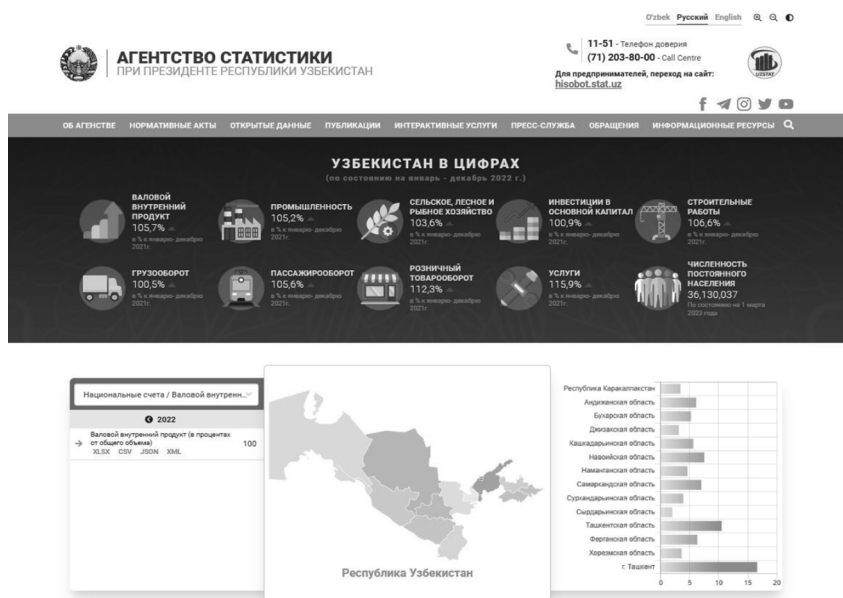


Рис. 2. Официальный веб-сайт Агентства статистики

Источник: данные Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан

Fig. 2. Official website of the Agency of Statistics

Source: data from the Agency of Statistics under the President of the Republic of Uzbekistan

С учетом этого, в последние годы проводится планомерная работа по повышению качества и достоверности статистических данных в социально-экономических процессах, происходящих в нашей стране, их предоставлению в удобной для пользователя форме, обеспечению объективности и достоверности, что нашло свое отражение в специальных изданиях и базах данных международных организаций.

Официальный веб-сайт Агентства статистики имеет особое значение в обеспечении доступности статистических данных для широкой общественности. Данный сайт функционирует с 2007 года, а в 2020 году совместно с экспертами Азиатского банка развития была разработана и вступила в действие новая интерпретация этого веб-сайта (рис. 2).

В настоящее время на официальном веб-сайте Агентства статистики отображены оперативные и точные статистические данные, которые более подробно характеризуют процесс реализации принятых

программ развития отраслей промышленности, отраслей и сфер национальной экономики, а также дальнейшего улучшения материального положения жизнедеятельности населения. Эти данные сегодня доступны в пяти широкодоступных электронных форматах (csv, json, xml, xls и pdf) [38].

Также на официальном сайте разработана платформа, представляющая статистические данные в наглядном виде с использованием современных технологий. В результате этого были обеспечены максимальная прозрачность и открытость статистических данных для широкого круга отечественных и зарубежных пользователей (рис. 3).

Для мониторинга реализации национальных Целей в области устойчивого развития (ЦУР), при поддержке программы развития ООН вступил в действие веб-сайт национальных Целей устойчивого развития.

Успешная реализация всех реформ и крупных проектов напрямую зависит от точности



Рис. 3. Пользовательский состав официального веб-сайта

Источник: данные Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан

Fig. 3. User composition of the official website

Source: data from the Agency of Statistics under the President of the Republic of Uzbekistan

необходимых статистических данных и их тщательного анализа, при этом результаты оцениваются по изменению количественных и качественных показателей. Например, в качестве важной меры по обеспечению открытости статистических данных в нашей стране на международном уровне с мая 2018 года были опубликованы 422 вида наборов макроэкономических, финансовых и социальных статистических показателей Республики Узбекистан по 24 направлениям в общей системе распространения данных Международного валютного фонда.

В постановлении Президента Республики Узбекистан отмечается, что Агентство статистики при Президенте Республики Узбекистан формирует, ведет и актуализирует перечень открытых сборников данных государственных органов и организаций, а также координирует размещение соответствующей информации на Портале открытых данных Республики Узбекистан (рис. 4). В настоящее время здесь размещены более 8 000 наборов открытых данных, а на сайте Агентства статистики представлены около 500 наборов открытых данных.

Согласно анализу 2022 года «Open data Inception», охватывающему полный список из более чем 2 600 порталов

открытых данных в мире, Узбекистан занял четвертое место среди 201 страны мира по источникам открытых данных и их количеству. На первом месте США со 641 единицей источников, на втором – Франция – 381, на третьем – Испания – 307 и замыкает четверку Узбекистан со 124 единицами источников. В 2021 году по этому показателю республика занимала пятое место с 99 единицами источников.

По итогам 2022 года рейтинга развития электронного правительства, который проводится каждые два года по

инициативе ООН, Узбекистан поднялся на 18 позиций и вошел в число стран с «высоким/очень высоким уровнем развития».

Также Агентством статистики при Президенте Республики Узбекистан создана интегрированная информационная система по статистике и на ее базе вступил в ввод статистический Портал Республики Узбекистан по адресу: siat.stat.uz (рис. 5).

При разработке данного портала был изучен передовой опыт России, Азербайджана, Турции, Японии, Индии, Беларуси, Казахстана и других стран в этом направлении.

Интегрированная информационная система «Статистика» выполняет следующие задачи:

во-первых, появилась возможность привести статистические данные, хранящиеся в разных источниках и формах, в стандартный формат, соответствующий международным рекомендациям, и собрать их в цифровом виде в единую базу данных;

во-вторых, были внедрены современные системы управления базами данных для согласования классификаторов

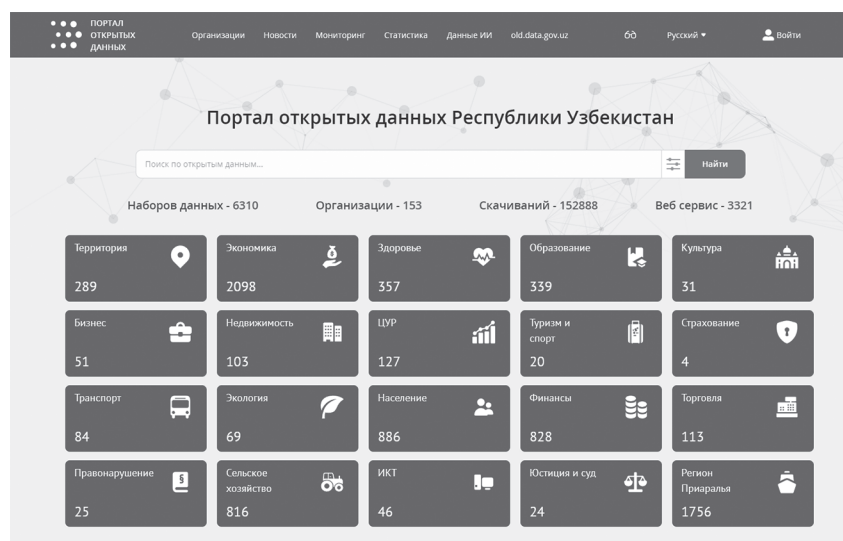


Рис. 4. Портал открытых данных Республики Узбекистан

Источник: данные Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан

Fig. 4. Open data portal of the Republic of Uzbekistan

Source: data from the Agency of Statistics under the President of the Republic of Uzbekistan

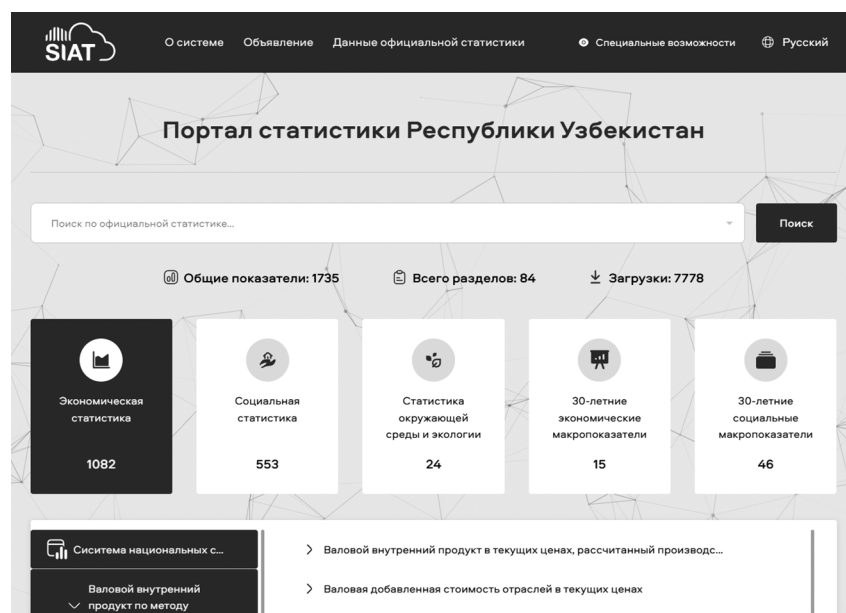


Рис. 5. Интегрированная информационная система статистики

Источник: данные Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан

Fig. 5. Integrated statistics information system

Source: data from the Agency of Statistics under the President of the Republic of Uzbekistan

и справочников и обработки больших объемов данных;

в-третьих, внедрены модули, таблицы, графики, диаграммы и картограммы для формирования сводной информации, а также визуального представления путем разделения данных на секторы и регионы;

в-четвертых, налажен взаимный обмен цифровой информацией на основе интеграций для получения и отправки данных из баз данных информационных систем министерств и ведомств в режиме реального времени.

Основной набор социально-экономических данных включает в себя такие данные, как валовой внутренний продукт, ключевые демографические показатели и общий объем отраслей, которые являются наиболее часто запрашиваемыми показателями у пользователей [6, 15, 38, 40].

В разделах «Экономическая статистика», «Социальная статистика» и «Статистика окружающей среды и экологии», в соответствии со стандартом

SDMX, собраны полномасштабные данные с максимальным разделением показателей по демографической и социальной статистике, экономической статистике, экологической и многоотраслевой статистике.

При этом в разделах «30-летние экономические ма-

кропоказатели» и «30-летние социальные макропоказатели» будут объявлены основные макроэкономические показатели, построенные на основе динамических рядов, охватывающих данные за последние 30 лет.

Интегрированная информационная система «Статистика» формируется, как единая база данных официальной статистики и функционирует как единая первичная точка получения статистических данных, т.е. получение статистических показателей путем электронной интеграции, необходимых для информационных систем, внедряемых пользователями.

Благодаря информационной системе SIAT (рис.6), расход бумаги в процессе формирования статистических данных и обмена информацией сведен к нулю, а время публикации агрегированных данных увеличилось вдвое. В результате этого время публикации официальных статистических данных и их поиска пользователями сократилось в несколько раз, а время интеграции и взаимного электронного обмена данными уменьшилось до одного дня.

Помимо достигнутых результатов, ведется дальнейшее



Рис. 6. Состав статистических данных в интегрированной информационной системе «Статистика»

Источник: разработано авторами

Fig. 6. The composition of statistical data in the integrated information system "Statistics"

Source: developed by the authors

совершенствование Портала на основе предложений от пользователей, в том числе:

- налаживание эффективного сотрудничества с пользователями статистических данных и повышение их доверия к статистическим данным путем информирования общественности об имеющихся статистических данных и постоянного расширения раздела и количества статистических данных;

- интеграция с базами данных ряда министерств и ведомств с целью расширения охвата статистических данных и повышения оперативности их сбора;

- введение публикации отдельных статистических данных по тематике, например, формирование статистических данных по регионам, их представление с разделением на сферы и отрасли экономики;

- разработка модулей анализа с использованием современных методов обработки данных.

Перед Агентством статистики при Президенте Республики Узбекистан поставлены такие задачи, как формирование единой базы данных для сбора, хранения, обработки и представления статистических данных, а также разработка интеллектуальной информационной системы, обеспечивающей оперативную обработку больших данных (Big Data). Это свидетельствует о том, что еще имеются такие важные задачи, как их введение в статистическую деятельность путем глубокого изучения технологий.

Для широкого внедрения цифровых технологий в дея-

тельность Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан были определены следующие перспективные планы:

1. Внедрение в практику новых видов электронных услуг.

2. Внедрение бизнес-регистра на практике.

3. Внедрение передовых современных практик организации статистических наблюдений, в том числе широкое использование космической съемки, картографических рисунков и беспилотных наблюдений.

4. Регулярное совершенствование специального программного обеспечения, позволяющего предоставлять статистические отчеты в режиме онлайн.

5. Обработка больших объемов данных с использованием технологий Big Data и искусственного интеллекта (AI).

Таким образом, одна из проблем развития информационных технологий в статистической системе на современном этапе информатизации связана с созданием комплексной системы обработки статистических данных на основе единой методологии. Общие требования к таким системам предусматривают единообразие, полноту, объективность, возможность обмена информацией между предприятиями и органами управления любого уровня. Все это осуществляется за счет объединения специального программного обеспечения и технических средств управления информацией, каналов связи и обмена информацией,

ведения единого набора данных во всех системах управления данными статистической обработки данных.

Заключение

В ходе настоящего исследования авторами выявлено, что цифровая трансформация требует от отраслей и сфер национальной экономики применения таких технологий, как новые производственные технологии, BIGDATA, искусственный интеллект, технологии робототехники, сенсорики, системы распределенного реестра (блокчейн), квантовые технологии, а также технологии виртуальной и дополненной реальности.

Исследования также показали, что реализация мероприятий по применению цифровых технологических решений в статистической деятельности Республики Узбекистан позволяет повысить полноту сбора, достоверности и прозрачности статистической отчетности, эффективно применять системы обработки потоков больших массивов данных, значительно сократить сроки обработки первичных данных.

Таким образом, внедрение полного комплекса цифровых технологических решений в статистическую деятельность Республики Узбекистан является основой совершенствования не только самой статистической деятельности, но и служит залогом эффективной организации межведомственного информационного взаимодействия и повышения конкурентоспособности страны.

Литература

1. Абдрахманова Г.И., Васильковский С.А., Вишневский К.О. и др. Цифровая экономика 2022. Краткий статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2022. 124 с.

2. Абдрахманова Г.И., Быховский К.Б., Веселитская Н.Н., Вишневский К.О., Гохберг Л.М. и др. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты // XXII Апр. между-

нар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества (Москва, 13–30 апр. 2021 г.). М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. 239 с.

3. Антохонова И.В., Полухина О.А., Сайбонова Л.Н. Методические подходы к исследованию локального рынка ИТ-услуг в информационном пространстве региона // Статистика и Экономика. 2017. № 1. С. 3–10.

4. Архипова М.Ю., Сиротин В.П. Региональные аспекты развития информационно-коммуникационных и цифровых технологий в России // Экономика региона. 2019. № 3. С. 670–683.
5. Бауэр В.П., Ерёмин В.В., Смирнов В.В. Цифровые платформы как инструмент трансформации мировой и российской экономики в 2021–2023 годах // Экономика. Налоги. Право. 2021. № 14 (1). С. 41–45. DOI: 10.26794/1999-849X-2021-14-1-41-51.
6. Бегалов Б.А., Мамадалиев О.Т. Реформы в сфере статистики Республики Узбекистан: результаты и перспективы развития // Статистика и Экономика. 2021. № 18 (1). С. 4–13. DOI: 10.21686/2500-3925-2021-1-4-13.
7. Бондаренко В.М. Структурная модернизация в условиях формирования цифровой экономики // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2018. Т. 9. № 2. С. 172–191.
8. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика. 2019. № 1 (27). С. 38–52.
9. Головенчик Г.Г. Рейтинговый анализ уровня цифровой трансформации экономик стран ЕАЭС и ЕС // Цифровая трансформация. 2018. № 3. С. 5–18.
10. Горбашко Е.А. Влияние цифровизации на качество жизни с позиций устойчивого экономического развития // Сборник статей по итогам XIV международной научно-практической конференции «Современный менеджмент: проблемы и перспективы». СПб.: СПбГЭУ, 2019. С. 29–35.
11. Добрынин А.П., Черных К.Ю., Куприяновский В.П., Куприяновский П.В., Синягов С.А. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) // International Journal of Open Information Technologies. 2016. № 1. С. 4–11.
12. Долженко А.И., Шполянская И.Ю., Глушенко С.А. Анализ качества микро-сервисов информационной системы на базе нечеткой модели // Прикладная информатика. 2019. № 5 (83).
13. Днепровская Н.В. Исследование перехода предприятий к цифровой экономике // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2019. № 4. С. 54–65.
14. Ефимушкин В.А., Ледовских Т.В., Щербакова Е.Н. Инфокоммуникационное технологическое пространство цифровой экономики // T-Comm. 2017. № 5. С. 15–20.
15. Жуковская И.Е. Основные направления совершенствования методологии применения передовых информационно-коммуникационных технологий в статистической деятельности Республики Узбекистан в условиях формирования цифровой экономики // Статистика и Экономика. 2020. № 17 (5). С. 68–80. DOI: 10.21686/2500-3925-2020-5-68-80.
16. Леднева О.В. Статистическое изучение уровня цифровизации экономики России: проблемы и перспективы // Вопросы инновационной экономики. 2021. Т. 11. № 2. С. 455–470.
17. Минашкин В.Г., Прохоров П.Э. Статистический анализ использования цифровых технологий в организациях: региональный аспект // Статистика и Экономика. 2018. № 15 (5). С. 51–62.
18. Нестеренко Е.С. Системный подход как основа понятийно-категориального аппарата цифровой экономики // Креативная экономика. 2019. Т. 13. № 5. С. 911–926.
19. Санникова Т.Д., Богомолова А.В., Жигалова В.Н. Зарубежные модели цифровой трансформации и перспективы их использования в российской практике // Экономические отношения. 2019. Т. 9. № 2. С. 482–494.
20. Смелов П.А., Егорова Е.А., Прохоров П.Э. Современные ИКТ в статистике в эпоху цифровой экономики // Материалы Международной Научно-практической Конференции «Статистика в цифровой экономике: обучение и использование» (Санкт-Петербург, 1–2 февраля 2018 г.). СПб: Санкт-Петербургский Государственный Экономический Университет, 2018. С. 140–141.
21. Соколин В.Л. Статистика СНГ: 30 лет общей работы // Вопросы статистики. 2022. № 29(1). С. 5–16.
22. Федорков А.А., Бирюков О.А. Цифровая экономика: особенности управления и тенденции развития // Петербургский экономический журнал. 2017. № 3. С. 60–66.
23. Чинаева Т.И. Развитие сектора ИКТ как составляющей цифровой экономики // Материалы международной научно-практической конференции «Статистика в цифровой экономике: обучение и использование» (Санкт-Петербург, 01–02 февраля 2018 года). СПб: СПбГЭУ, 2018. С. 151–153.
24. Закон Республики Узбекистан «О государственной статистике», 12 декабря 2002 г., ЗРУ-441-II [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.lex.uz/docs/53302>.
25. Закон Республики Узбекистан «О переписи населения», 16 марта 2020 г. ЗРУ-611 [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.lex.uz/docs/4766082>.
26. Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года № УП-4947 «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.lex.uz/docs/3107042>.
27. Постановление Президента Республики Узбекистан от 31 июля 2017 года № ПП-3165 «О мерах по совершенствованию деятельности Государственного комитета Республики Узбеки-

кистан по статистике» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.lex.uz/docs/3297204>.

28. Распоряжение Президента Республики Узбекистан от 12 сентября 2017 года № Р-5054 «О мерах по обеспечению открытости и прозрачности экономических и финансовых показателей в Республике Узбекистан».

29. Указ Президента Республики Узбекистан от 5 февраля 2019 года № УП-5655 «Об утверждении Концепции проведения в 2022 году переписи населения в Республике Узбекистан» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.lex.uz/docs/4190059>.

30. Постановление Президента Республики Узбекистан от 9 апреля 2019 года № ПП-4273 «О дополнительных мерах по обеспечению открытости и прозрачности государственного управления, а также повышению статистического потенциала страны» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.lex.uz/docs/4277342>.

31. Постановление Президента Республики Узбекистан от 3 августа 2020 года № ПП-4796 «О мерах по дальнейшему совершенствованию и развитию национальной системы статистики Республики Узбекистан» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.lex.uz/docs/4926736>.

32. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 17 августа 2019 года № 686 «О мерах по организации деятельности Института повышения квалификации кадров и статистических исследований при Государственном комитете Республики Узбекистан по статистике» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.lex.uz/docs/4477786>.

33. СОООН, Евростат и ПАРИЖ21: Национальные стратегии развития статистики (НСРС) [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://www.paris21.org/sites/default/files/1401_0.pdf.

34. Национальная стратегия развития статистики Республики Узбекистан в 2020–2025 гг. Ташкент, 2020.

35. Закон Республики Узбекистан от 29 сентября 2022 года «Об электронной коммерции» № ЗРУ-792 [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://lex.uz/ru/docs/6213428>.

36. Постановление Президента Республики Узбекистан от 28 апреля 2020 года «О мерах по широкому внедрению цифровой экономики и электронного правительства» № ПП-4699 [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://lex.uz/docs/4800661>.

37. Постановление Президента Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по обеспечению открытости и прозрачности государственного управления, а также повышению статистического потенциала страны» от 9 апреля 2019 года № УП-4273 [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://lex.uz/docs/4277344>.

38. Официальный сайт Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://stat.uz/uz/>.

39. Официальный портал открытых данных Республики Узбекистан [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://data.egov.uz>.

40. Официальный сайт интегрированной информационной системы «Статистика» [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://siat.stat.uz/>.

References

1. Abdrakhmanova G.I., Vasil'kovskiy S.A., Vishnevskiy K.O. et al. Tsifrovaya ekonomika 2022. Kratkiy statisticheskiy sbornik = Digital Economy 2022. Brief Statistical Collection. Moscow: NRU VSHE; 2022. 124 p. (In Russ.)

2. Abdrakhmanova G.I., Bykhovskiy K.B., Veselitskaya N.N., Vishnevskiy K.O., Gokhberg L.M. et al. Digital transformation of industries: starting conditions and priorities. XXII Apr. mezhdunar. nauch. konf. po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva = XXII April. intl. scientific conf. on the problems of economic and social development (Moscow, April 13-30, 2021). Moscow: Ed. house of the Higher School of Economics; 2021. 239 p. (In Russ.)

3. Antokhonova I.V., Polukhina O.A., Saybonova L.N. Methodical approaches to the study of the local market of IT services in the information space of the region. Statistika i Ekonomika = Statistics and Economics. 2017; 1: 3-10. (In Russ.)

4. Arkhipova M.Yu., Sirotin V.P. Regional aspects of the development of information, communication and digital technologies in Russia. Eko-

nomika regiona = Economics of the region. 2019; 3: 670-683. (In Russ.)

5. Bauer V.P., Yeromin V.V., Smirnov V.V. Digital Platforms as a Tool for Transforming the Global and Russian Economy in 2021–2023. Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics. Taxes. Right. 2021; 14(1): 41-45. DOI: 10.26794/1999-849KH-2021-14-1-41-51. (In Russ.)

6. Begalov B.A., Mamadaliyev O.T. Reforms in the field of statistics of the Republic of Uzbekistan: results and development prospects. Statistika i Ekonomika = Statistics and Economics. 2021; 18(1): 4-13. DOI: 10.21686/2500-3925-2021-1-4-13. (In Russ.)

7. Bondarenko V.M. Structural modernization in the context of the formation of the digital economy. MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitiye) = MIR (Modernization. Innovations. Development). 2018; 9; 2: 172-191. (In Russ.)

8. Gileva T.A. Digital maturity of the enterprise: methods of evaluation and management. Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovaniye, ekonomika. Seriya ekonomika = Bulletin USPTU. Science, education, economics. Economics Series. 2019; 1(27): 38-52. (In Russ.)

9. Golovenchik G.G. Rating analysis of the level of digital transformation of the economies of the EAEU and EU countries. *Tsifrovaya transformatsiya* = Digital transformation. 2018; 3: 5-18. (In Russ.)
10. Gorbashko Ye.A. The impact of digitalization on the quality of life from the standpoint of sustainable economic development. *Sbornik statey po itogam XIV mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Sovremennyy menedzhment: problemy i perspektivy»* = Collection of articles following the results of the XIV International Scientific and Practical Conference "Modern Management: Problems and Prospects". Saint Petersburg: St. Petersburg State University of Economics; 2019: 29-35. (In Russ.)
11. Dobrynin A.P., Chernykh K.Yu., Kupriyanovskiy V.P., Kupriyanovskiy P.V., Sinyagov S.A. Digital economy - various ways to the effective application of technologies (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA and others). *International Journal of Open Information Technologies* = *International Journal of Open Information Technologies*. 2016; 1: 4-11. (In Russ.)
12. Dolzhenko A.I., Shpolyanskaya I.Yu., Glushenko S.A. Analysis of the quality of micro-services of an information system based on a fuzzy model. *Prikladnaya informatika* = Applied Informatics. 2019; 5(83). (In Russ.)
13. Dneprovskaya N.V. Study of the transition of enterprises to a digital economy. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G.V. Plekhanova* = Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. 2019; 4: 54-65. (In Russ.)
14. Yefimushkin V.A., Ledovskikh T.V., Shcherbakova Ye.N. Infocommunication technological space of the digital economy. *T-Comm*. 2017; 5: 15-20. (In Russ.)
15. Zhukovskaya I.Ye. The main directions of improving the methodology for the application of advanced information and communication technologies in the statistical activities of the Republic of Uzbekistan in the conditions of the formation of the digital economy. *Statistika i Ekonomika* = Statistics and Economics. 2020; 17(5): 68-80. DOI: 10.21686/2500-3925-2020-5-68-80. (In Russ.)
16. Ledneva O.V. Statistical study of the level of digitalization of the Russian economy: problems and prospects. *Voprosy innovatsionnoy ekonomiki* = Issues of innovative economics. 2021; 11; 2: 455-470. (In Russ.)
17. Minashkin V.G., Prokhorov P.E. Statistical analysis of the use of digital technologies in organizations: a regional aspect. *Statistika i Ekonomika* = Statistics and Economics. 2018; 15(5): 51-62. (In Russ.)
18. Nesterenko Ye.S. A systematic approach as a basis for the conceptual and categorical apparatus of the digital economy. *Kreativnaya ekonomika* = Creative Economy. 2019; 13; 5: 911-926. (In Russ.)
19. Sannikova T.D., Bogomolova A.V., Zhigalova V.N. Foreign models of digital transformation and prospects for their use in Russian practice. *Ekonomicheskiye otnosheniya* = Economic relations. 2019; 9; 2: 482-494. (In Russ.)
20. Smelov P.A., Yegorova Ye.A., Prokhorov P.E. Modern ICT in statistics in the era of the digital economy. *Materialy Mezhdunarodnoy Nauchno-prakticheskoy Konferentsii «Statistika v tsifrovoy ekonomike: obucheniye i ispol'zovaniye»* = Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Statistics in the Digital Economy: Learning and Use" (St. Petersburg, February 1-2, 2018). Saint Petersburg: St. Petersburg State University of Economics; 2018: 140-141. (In Russ.)
21. Sokolin V.L. Statistics of the CIS: 30 years of common work. *Voprosy statistiki* = Questions of statistics. 2022; 29(1): 5-16.
22. Fedorkov A.A., Biryukov O.A. Digital Economy: Features of Management and Development Trends. *Peterburgskiy ekonomicheskiy zhurnal*. = Petersburg Economic Journal 2017; 3: 60-66. (In Russ.)
23. Chinayeva T.I. Development of the ICT sector as a component of the digital economy. *Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Statistika v tsifrovoy ekonomike: obucheniye i ispol'zovaniye»* = Proceedings of the international scientific-practical conference "Statistics in the digital economy: learning and use" (St. Petersburg, February 01-02, 2018). Saint Petersburg: St. Petersburg State University of Economics; 2018: 151-153. (In Russ.)
24. Zakon Respubliki Uzbekistan «O gosudarstvennoy statistike», 12 dekabrya 2002 g., ZRU-441-II = Law of the Republic of Uzbekistan "On State Statistics", December 12, 2002, ZRU-441-II [Internet]. Available from: <https://www.lex.uz/docs/53302>.
25. Zakon Respubliki Uzbekistan «O perepisi naseleniya», 16 marta 2020 g. ZRU-611 = Law of the Republic of Uzbekistan "On Population Census", March 16, 2020, ZRU-611 [Internet]. Available from: <https://www.lex.uz/docs/4766082>.
26. Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan ot 7 fevralya 2017 goda № UP-4947 «O Strategii deystviy po dal'neyshemu razvitiyu Respubliki Uzbekistan» = Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated February 7, 2017 No. UP-4947 "On the Action Strategy for the Further Development of the Republic of Uzbekistan" [Internet]. Available from: <https://www.lex.uz/docs/3107042>.
27. Postanovleniye Prezidenta Respubliki Uzbekistan ot 31 iyulya 2017 goda № PP-3165 «O merakh po sovershenstvovaniyu deyatel'nosti Gosudarstvennogo komiteta Respubliki Uzbekistan po statistike» = Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated July 31, 2017 No. PP-3165 "On measures to improve the activities of the State

Committee of the Republic of Uzbekistan on statistics" [Internet]. Available from: <https://www.lex.uz/docs/3297204>.

28. Rasporiyazheniye Prezidenta Respubliki Uzbekistan ot 12 sentyabrya 2017 goda № R-5054 «O merakh po obespecheniyu otkrytosti i prozrachnosti ekonomicheskikh i finansovykh pokazateley v Respublike Uzbekistan» = Order of the President of the Republic of Uzbekistan dated September 12, 2017 No. R-5054 "On measures to ensure openness and transparency of economic and financial indicators in the Republic of Uzbekistan".

29. Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan ot 5 fevralya 2019 goda № UP-5655 «Ob utverzhdenii Kontseptsii provedeniya v 2022 godu perepisi naseleniya v Respublike Uzbekistan» = Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated February 5, 2019 No. UP-5655 "On approval of the Concept for conducting a population census in the Republic of Uzbekistan in 2022" [Internet]. Available from: <https://www.lex.uz/docs/4190059>.

30. Postanovleniye Prezidenta Respubliki Uzbekistan ot 9 aprelya 2019 goda № PP-4273 «O dopolnitel'nykh merakh po obespecheniyu otkrytosti i prozrachnosti gosudarstvennogo upravleniya, a takzhe povysheniyu statisticheskogo potentsiala strany» = Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated April 9, 2019 No. PP-4273 "On additional measures to ensure openness and transparency of public administration, as well as to increase the statistical potential of the country" [Internet]. Available from: <https://www.lex.uz/docs/4277342>.

31. Postanovleniye Prezidenta Respubliki Uzbekistan ot 3 avgusta 2020 goda № PP-4796 «O merakh po dal'neysheму sovershenstvovaniyu i razvitiyu natsional'noy sistemy statistiki Respubliki Uzbekistan» = Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated August 3, 2020 No. PP-4796 "On measures to further improve and develop the national system of statistics of the Republic of Uzbekistan" [Internet]. Available from: <https://www.lex.uz/docs/4926736>.

32. Postanovleniye Kabineta Ministrov Respubliki Uzbekistan ot 17 avgusta 2019 goda № 686 «O merakh po organizatsii deyatel'nosti Instituta povysheniya kvalifikatsii kadrov i statisticheskikh issledovaniy pri Gosudarstvennom komitete Respubliki Uzbekistan po statistike» = Decree of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated August 17, 2019 No. 686 "On measures to organize the activities of the Institute for Advanced Training and Statistical Research under the State

Committee of the Republic of Uzbekistan on Statistics" [Internet]. Available from: <https://www.lex.uz/docs/4477786>.

33. SOOON, Yevrostat i PARIZH21: Natsional'nyye strategii razvitiya statistiki (NSRS) = UNSD, Eurostat and PARIS21: National Strategies for the Development of Statistics (NSDS) [Internet]. Available from: http://www.paris21.org/sites/default/files/1401_0.pdf.

34. Natsional'naya strategiya razvitiya statistiki Respubliki Uzbekistan v 2020-2025 gg. Tashkent = National Strategy for the Development of Statistics of the Republic of Uzbekistan in 2020-2025 Tashkent; 2020.

35. Zakon Respubliki Uzbekistan ot 29 sentyabrya 2022 goda «Ob elektronnoy kommertsii» № ZRU-792 = Law of the Republic of Uzbekistan dated September 29, 2022 "On e-commerce" No. ZRU-792 [Internet]. Available from: <https://lex.uz/ru/docs/6213428>.

36. Postanovleniye Prezidenta Respubliki Uzbekistan ot 28 aprelya 2020 goda «O merakh po shirokomu vnedreniyu tsifrovoy ekonomiki i elektronnoy pravitel'stva» № PP-4699 = Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated April 28, 2020 "On measures for the widespread introduction of the digital economy and e-government" No. PP-4699 [Internet]. Available from: <https://lex.uz/docs/4800661>.

37. Postanovleniye Prezidenta Respubliki Uzbekistan «O dopolnitel'nykh merakh po obespecheniyu otkrytosti i prozrachnosti gosudarstvennogo upravleniya, a takzhe povysheniyu statisticheskogo potentsiala strany» ot 9 aprelya 2019 goda № UP-4273 = Decree of the President of the Republic of Uzbekistan "On additional measures to ensure openness and transparency of public administration, as well as to increase the statistical potential of the country" dated April 9, 2019 No. UP-4273 [Internet]. Available from: <https://lex.uz/docs/4277344>.

38. Ofitsial'nyy sayt Agentstva statistiki pri Prezidente Respubliki Uzbekistan = Official website of the Agency for Statistics under the President of the Republic of Uzbekistan [Internet]. Available from: <https://stat.uz/uz/>.

39. Ofitsial'nyy portal otkrytykh dannykh Respubliki Uzbekistan = Official portal of open data of the Republic of Uzbekistan [Internet]. Available from: <https://data.egov.uz>.

40. Ofitsial'nyy sayt integrirovannoy informatsionnoy sistemy «Statistika» = Official website of the integrated information system "Statistics" [Internet]. Available from: <https://siat.stat.uz/>.

Сведения об авторах

Баходир Абдусаломович Бегалов

Д.э.н., профессор, директор
Агентство статистики при Президенте
Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан
Эл. почта: begalov@yandex.ru

Ирина Евгеньевна Жуковская

Д.э.н., профессор, профессор департамента
«Бизнес – информатики»
Финансовый университет при Правительстве
Российской Федерации, Москва, Россия
Эл. почта: irishka.165@mail.ru

Шохрух Гайратжонович Одилов

К.э.н., начальник управления развития
информационно-коммуникационных технологий и
интерактивных государственных услуг
Агентство статистики при Президенте
Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан
Эл. почта: shohruh.odilov@mail.ru

Information about the authors

Bakhodir A. Begalov

Dr. Sci. (Economics), Professor, Director
Statistics Agencies under the President of the
Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: begalov@yandex.ru

Irina E. Zhukovskaya

Dr. Sci. (Economics), Professor, Department of
Business Informatics
Financial University under the Government, Russian
Federation, Moscow, Russia
E-mail: irishka.165@mail.ru

Shokhrukh G. Odilov

Cand. Sci. (Economics) Head of Development
Department information and communication
technologies and interactive public services
Statistics agencies under the President of the Republic
of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan
E-mail: shohruh.odilov@mail.ru

Технология интеллектуального анализа больших данных для исследования пространственно-временных тенденций застройки крупных городов

Целью данной работы является исследование современных проблем и перспектив решения обработки больших данных, содержащих сведения об объектах недвижимости, а так же возможность практической реализации методики обработки подобных массивов данных путем проектирования и наполнения специальной графической абстракции «метадом» на практическом примере.

Материалы и методы. Исследование включает обзор библиографических источников по проблемам анализа больших данных и применение их в современной области строительства крупных городов. При исследовании была применена методика представления данных в графической форме — абстракции. Математической основой методики является использование многомерных пространств, где измерения — это характеристики отдельных объектов. Применено компьютерное моделирование практической задачи с помощью языка программирования C#. Хранение больших данных выполнено на основе сервера MongoDB. Для визуализации данных применяется Web-интерфейс на основе HTML и CSS.

Результаты. В ходе работы были выделены основные характеристики больших данных, а также описана специфика массивов данных, состоящих из сведений об объектах недвижимости крупного города.

При обработке данных, состоящих из сведений об объектах недвижимости крупного города, возникают определенные сложности. В связи с этим были предложены приёмы эффективного решения поставленной практической задачи обработки и поиска закономерностей в большом массиве данных: абстракция «метадом», агрегатор данных.

Были получены табличные данные по крупному городу путем анализа трех миллионов записей, содержащие более 10 групп

данных, при базовом наборе параметров: этаж, этажность, цена, площадь, жилая площадь, кухонная площадь, тип, операция. Был создан кластер на MongoDB на несколько компьютеров, каждый из которых занимался собственным набором данных без сведения промежуточных результатов.

Результаты вычислительного эксперимента показали, что при использовании графической формы (векторной) представления больших данных, сократились расходы и время на интерпретацию данных интеллектуального анализа.

Совмещение методов обработки больших данных и их представления через графическую абстракцию — позволяют получить новые результаты по имеющимся наборам данных

Заключение. В ходе исследования было выявлено, что представление групп полученных данных в графическом изображении обладает рядом преимуществ над табличным представлением данных (векторное изображение легко масштабировать, возможность сравнения без построения графиков).

Предложенная схема визуализации больших данных путем построения абстрактных векторных изображений является альтернативой традиционным таблицам, позволяя взглянуть иначе на массивы данных и результаты их обработки.

Полученные результаты могут использоваться как в целях первичного изучения технологий обработки больших данных, так и в качестве основы разработки уже реальных приложений в следующих сферах: анализ изменения площадей домов с течением времени, анализ изменения этажности городской застройки, динамика и распределение спроса и предложения и т.д.

Ключевые слова: Большие данные, недвижимость, анализ данных, графическое представление данных, C#, MongoDB, умные города.

Ksenia V. Mulyukova¹, Ivan V. Mulyukov², Victor M. Kureichik¹

¹ Engineering-Technological Academy of SFU, Taganrog, Russia

² Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Big Data Intelligent Analysis Technology for the Study of Spatial and Time Trends in the Development of Large Cities

The purpose of this research is to study modern problems and prospects for solving the processing of big data containing information about real estate, as well as the possibility of practical implementation of the methodology for processing such data arrays by designing and filling a special graphic abstraction “metahouse” on a practical example.

Materials and methods. The study includes a review of bibliographic sources on the problems of big data analysis and their application in the modern field of construction of large cities. During the study, a technique for presenting data in a graphical form - abstraction was used. The mathematical basis of the technique is the use of multi-dimensional spaces, where measurements are the characteristics of

individual objects. Computer simulation of a practical problem was applied using the C# programming language. Big data storage is based on the MongoDB server. To visualize data, a Web interface based on HTML and CSS is used.

Results. In the course of the work, the main characteristics of big data were identified, and the specifics of data arrays consisting of information about real estate objects in a large city were described. When processing data consisting of information about real estate objects of a large city, certain difficulties arise. Thereby, methods for effectively solving the set practical task of processing and searching for patterns in a large data array were proposed: “metahouse” abstraction, data aggregator.

Tabular data were obtained for a large city by analyzing three million records containing more than 10 data groups, with a basic set of parameters: floor, number of floors, price, area, living area, kitchen area, type, operation. A MongoDB cluster was created on several computers, each of which was working with its own data set without intermediate results.

The results of the computational experiment showed that when using the graphical form (vector) of big data representation, the costs and time for interpreting mining data were reduced.

Combining big data processing methods and their presentation through graphical abstraction allows getting new results from existing data sets.

Conclusion. *During the study, it was found that the presentation of groups of the received data in a graphic image has a number of*

advantages over a tabular presentation of data (a vector image is easy to scale, the ability to compare without plotting).

The proposed way for visualizing big data by constructing abstract vector images is an alternative to traditional tables, allowing you to take a different look at data arrays and the results of their processing.

The results obtained can be used both for the primary study of big data processing technologies and as a basis for the development of real applications in the following areas: analysis of changes in the area of houses over time, analysis of changes in the number of floors of urban development, dynamics and distribution of supply and demand, etc.

Keywords: *Big data, real estate, data analysis, graphical presentation of data, C#, MongoDB, smart cities.*

Введение

Обработка данных средствами вычислительной техники является одной из основных задач большинства информационных систем. Любая информация, структурированная определенным образом, может быть обработана как для получения непосредственных результатов вычислений, так и для подготовки к передаче по каналам связи или дальнейшей обработки. По мере развития средств хранения и коммуникаций, объемы информации возрастают нелинейно. В соответствии с законами диалектики, количественное изменение массива обрабатываемой информации переходит в качественное новое состояние — большие данные.

Под большими данными обычно понимают такие массивы данных, которые не могут быть эффективно обработаны стандартными средствами вычислений [1] и хранения, в силу качественно отличающегося размера информационных блоков. Это вынуждает нас искать и реализовывать принципиально новые приемы работы с подобными данными.

До 2005 года большая часть данных была локальна и сосредоточена. В 2005 году появилась концепция Веб 2.0., которая кардинально меняет подход к проектированию интернет-сайтов. Сайты становятся динамической веб-системой с постоянно растущей базой данных, где информация распределена между различны-

ми узлами. Также 2005 год отмечен появлением мобильной и облачной компьютеризации. Данные факторы и послужили началом эпохи больших данных.

В 2008 году Клиффорд Линч в своей статье ввел понятие «большие данные». Это и стало толчком к формированию больших данных, как научного направления. Уже в 2010 году Марц Натан и Уоррен Джеймс в своей книге дают рекомендации по практической работе с большими данными [2].

В наше время большие данные используются во многих областях: банковское дело, медицина, электронная коммерция, веб-аналитика и градостроительство.

Большие данные в градостроительстве [3] позволяют увидеть город под другим углом. Они дают возможность эффективно решать проблемы доступности качественного жилья, социальной комфортности, оптимизации городского трафика движения, территориальное зонирование [4] и многие другие вопросы.

Один из известных исследователей в области больших данных в градостроительстве — профессор Роб Китчин. Он является одним из создателей проекта «Программируемый город». Ведущее направление проекта — работа с большими данными, касающихся людей, объектов недвижимости, транзакций и территорий.

Так же в 2014 году было создано Европейское инновационное партнерство умных

городов и общин (Smart Cities and Communities, EIP-SCC) [5]. А с 2018 года и в России [6] реализуется проект цифровизации «Умный город», где одним из аспектов проекта является интеллектуальная аналитика больших данных.

Из этого следует, что работа с большими данными в градостроительстве является востребованной и актуальной на сегодняшний день.

Предметом исследования является набор больших данных (Big Data), состоящий из сведений об объектах недвижимости крупного города, получаемых из открытых источников, имеющих определенную структуру и достаточно большой объем, делающий привычные способы анализа данных — неточными или бесполезными [7].

Основные отличия таких данных от линейных наборов записей:

1. объем;
2. независимое формирование.

Для построения достоверной аналитики (за период 2—3 года) для крупного города, которая содержит сведения о продаже, постройке и аренде и т.д., объем данных будет превышать десятки миллионов записей. Речь идет об объемах данных, которые существенно выше типового объема базы данных отдельной компании, реестра или выборки сайта аналитики рынка. Традиционные методы получения новых данных, вроде выборки средних значений, медианы или

группировки по признакам — дают либо неточные, либо лишённые смысла результаты.

Целью работы является исследование современных проблем и перспектив решения обработки больших данных, содержащих сведения об объектах недвижимости, а так же практическая реализация методики обработки подобных массивов данных путем проектирования и наполнения специальной графической абстракции «метадом».

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что работа с большими и неточными данными, содержащими сведения об объектах недвижимости, изменяется в лучшую сторону, если представить большие данные в графической форме вместо табличных и численных представлений. Для этого необходимо получить наборы данных из открытых источников, представить их в традиционном виде, а потом в графической форме на основе разработанной абстракции

1. Специфика больших данных в градостроительстве

Под большими данными обычно подразумеваются обобщенные наборы, включающие в себя структурированные и неструктурированные данные, существенные по объему и разнообразные по структуре [8].

Существует множество характеристик для больших данных. Но мы сформулируем основные характерные признаки, которые позволили бы не количественно, но качественно отличить их от обычных, традиционных массивов данных. Как и любое нечеткое понятие, определяемое чаще всего по факту, оно может быть описано несколькими признаками, дополняющими друг друга. Чем больше признаков соответствует исследуемому набору данных, тем более вероятно, что массив относится к боль-

шим данным. Выделим более подробно основные признаки:

Объем — большие данные включают в себя масштабные записи, которые содержат данные о заказах в интернет-магазинах [9] или клинические данные и медицинские изображения [10].

Многообразие — большие данные включают в себя тысячи различных структур [11]: структурированной, неструктурированной, квази структурированной, полуструктурированной информации различных форматов. Часть из этих данных даже не имеет описания данных на уровне хранилища, что требует перестраивать обработку данных по мере выявления новых структур.

Распределенность — большие данные расположены на многих кластерах и носителях.

Временной интервал — большие данные содержат информацию за огромный период времени, что требует введения особых методов вычислений, если расчеты касаются временной динамики [12].

Приведём сравнительную таблицу, где укажем отличие больших данных от обычных массивов информации. Для более доступного восприятия данной информации была создана следующая таблица

Все вышеперечисленные признаки относятся к большим данным в обобщённой форме.

При использовании больших данных, состоящих из сведений об объектах недвижимости крупного города, перечисленные признаки осложняются спецификой предметной области:

1. Отсутствие гарантий на соответствие одной записи одному объекту реального мира — объект может быть внесен разными людьми, из разных источников, разными способами, наконец, в разное время, порой весьма продолжительное. Таким образом, взяв среднее значение по записям, мы не получим реальное среднее значение в реальном мире. Если же какие-то источники имеют больший объем

Таблица 1 (Table 1)

Отличие больших данных и обычных массивов информации The difference between big data and regular information arrays

Признак	Обычные данные	Большие данные
Объем	В большинстве случаев локализованы как частные базы данных.	Размер набора данных выходит за предел возможностей программных средств классической СУБД.
Распределенность	Традиционно конкретные данные содержатся на одном-двух носителях, обрабатываются в едином адресном пространстве приложения и не превышают размеров файловой системы.	Распределены на кластерах из сотен и тысяч узлов.
Многообразие	Классические структуры данных оформляются в виде кортежей «поля-записи» в случае реляционных таблиц, или в виде хранилища типовых документов в документо-ориентированных системах.	Содержат различные типы данных: структурированные, полуструктурированные, квази структурированной, неструктурированные.
Временной интервал	Типовые массивы данных содержат информацию за небольшой период времени — текущий месяц, квартал, отчетный год. Этого достаточно для задач учета и первичного анализа.	Содержат информацию за большой период времени

данных по конкретному признаку объекта – то вычисление будет заведомо неверным, и новые данные окажутся далеки от фактических показателей.

2. Возможная неполнота у многих записей – сведения, получаемые из разнообразных источников, чаще всего не обладают жестко заданной структурой. Это накладывает дополнительные требования для анализа: необходимо пропускать отсутствующие данные, при этом, учитывая те, что заданы явно.

Для реализации задачи обработки опишем модель данных наиболее подходящим для анализа способом и реализуем собственный алгоритм обработки больших данных с целью получения новых знаний из входящей информации.

Хотя данная статья не предполагает полноценной разработки программного решения, мы опишем отдельные части системы на языке C# 4.0 в виде классов. Хранение больших данных выполняется на основе сервера MongoDB [13], который подходит как для документов-ориентированных записей, так и для нечетких данных [14]. Для визуализации данных и интерфейса доступа пользователя применяется Web-интерфейс на основе HTML и CSS, позволяющий использовать систему на любом HTTP-сервере, как в локальной сети, так и на удаленном выделенном сервере.

2. Использование технологий: абстракции «метадом» и агрегатора разнородных данных. Пример практической реализации технологий

2.1. Разработка алгоритма решения

В основе разработанного алгоритма анализа больших данных, состоящих из сведений об объектах недвижимости крупного города лежат две идеи:

- 1) Абстракция «метадом»;
- 2) агрегатор [15] данных разнородных источников, заполняющий абстракцию «метадом» на основе входящих записей.

«Метадом» – это абстрактный объект, не существующий в реальном мире, но наиболее похожий на типичный дом, квартиру или другой объект недвижимости в заданном наборе среди больших данных.

Агрегатор разделяет данные записей на две части: критерии построения и свойства метадома. Также агрегатор вычисляет эти свойства на основе разработанного алгоритма: представим все записи массива больших данных как точки в многомерном пространстве размерности N , где измерения $0...K$ – это параметры построения, а измерения $K + 1...N - 1$ – это свойства записей. Тогда «метадом» будет обладать следующим свойством: он располагается так, что сумма расстояний от него до всех записей в пространстве свойств является минимальной среди возможных. За счет этого мы снижаем влияние погрешностей исходного набора больших данных, повторные и неточные данные

выполняют сдвиг координат «метадома», но в меньшей степени, чем при обычных вычислительных методах вроде вычисления среднего или медианного значения.

2.2. Архитектура решения

Архитектура решения для обработки больших данных состоит из трех блоков:

- 1) Сбор записей из источников в хранилище путем приведения к формату конкретного класса;
- 2) проведение этих данных через агрегатор, для получения набора заполненных «метадомов», в соответствии с настройками анализа;
- 3) представление обработанных данных в табличной и графической форме, для пользователя системы анализа больших данных.

Обобщенная схема архитектуры решения для сбора и анализа больших данных показана на рисунке 1

2.3. Агрегация входных данных

Опишем структуру входных данных для кластерного решения обработки больших данных на MongoDB [16]. Ка-

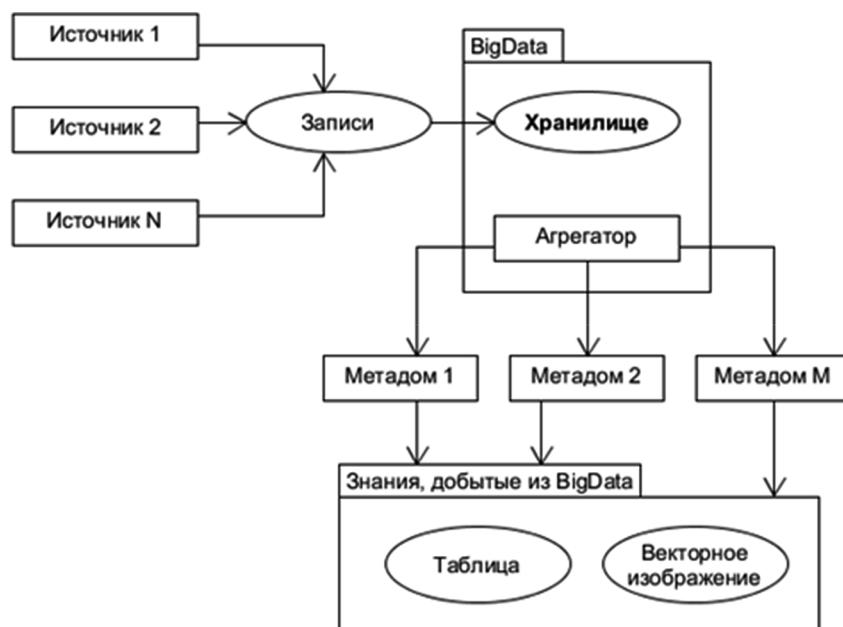


Рис. 1. Обобщенная схема архитектуры решения
Fig. 1. Generalized scheme of the solution architecture

ждая запись на рисунке 2 — это JSON-структура [17], независимая от прочих.

```
{
  "datetime": "",
  "Floor": "",
  "FloorAll": "",
  "Price": "",
  "S": "",
  "Sk": "",
  "Sh": "",
  "TypeCode": "",
  "OperCode": "",
  "Lat": "",
  "Lon": ""
}
```

Рис. 2. Структуру входных данных

Fig. 2. The structure of the input data

Отсутствующие или неполные данные представлены кодом null, чтобы избежать путаницы с нулевыми значениями, которые в отличие от неполных данных — имеют другой математический смысл.

Агрегация классов может выполняться в реляционной базе данных, файловом хранилище, облачном формате [18] или в документ-ориентированной базе, как выбрано в нашей реализации. Важно лишь то, что в силу заявленного объема данных, нет возможности содержать их в обычных коллекциях вроде вектора или списка [19]. Накопление больших данных происходит в постоянном режиме, поступление данных идет путем анализа открытых источников, сбора данных с интернет-сайтов и подключения архивных данных организаций. Условия контроля достоверности, точности и актуальности данных — здесь не заданы, качественный переход достигается за счет количества данных, даже если часть информации будет содержать неточные или заведомо неверные сведения.

Класс агрегатора на рисунке 3 имеет всего два метода — установка параметров и поступление на вход нового объекта. Также он содержит ссылку на объект, который по структуре кода является элементом, но по архитектуре — это метадом,

```
public class Agregator
{
    public void setParameter(String code, int value);
    public void addElement(Element el);
    public Element result;
}
```

Рис. 3. Класс агрегатор

Fig. 3. Aggregator class

```
public class TableBuilder
{
    public String getTableView(JSONObject el);
}
```

Рис. 4. Класс, формирующий таблицу

Fig. 4. The class that forms the table

абстрактный объект, обладающий наиболее типичными характеристиками для заданных параметров после проведения всех записей.

Такой упрощенный подход к архитектуре [20], тем не менее, позволяет решать поставленную задачу в полной мере. Проход всех записей через агрегатор позволяет получить выходные данные и может быть повторен с разными наборами параметров для анализа пространственно-временных состояний объектов.

2.4. Представления входных данных

Мы разделили выходные данные на две части:

1. Табличная составляющая [21] — мы получаем некие числовые данные, которые представляют собой новые знания о массиве городской недвижимости, получаемые из всей совокупности данных за весь период;

2. визуальная составляющая — позволяет не только получить числа, но и увидеть их в наглядной форме.

Табличная составляющая представляет собой обычные таблицы по характеристикам объекта, в виде пар «ключ-значение». Эти таблицы могут быть загружены в дополнительные программы и в свою очередь использоваться как источник данных для более глубокого анализа. В таблице 2 показан пример выходных

данных в табличной форме — «метадом» с конкретными характеристиками.

Класс на рисунке 4, осуществляющий заданное построение, имеет один метод, формирующий таблицу по объекту «метадом»

Таблица 2 (Table 2)

Табличное представление «метадом»

Tabular representation of the "metahouse"

Этаж	2.5
Этажность	5.7
Цена	2530000
Площадь	60.89
Площадь жилая	30.12
Площадь кухни	7.51
Тип	Квартира
Операция	Предложение

Визуализация позволяет вывести информацию о «метадоме» в графическом виде [22], так, что пользователь сможет быстро понять смысл полученных результатов и использовать их для извлечения практической пользы, например, анализа динамики застройки города или тенденции изменения площадей домов.

На программном уровне, визуализация реализуется как вывод векторного схематического изображения одного или нескольких домов, параметры которых (высота, ширина, толщина линии, тип изображения) отвечают за представление отдельных характеристик. Изображения подписываются

критериями и группируются по одному или нескольким параметрам. Пример визуализации одного «метадома» типа «дом» показана на рисунке 5.

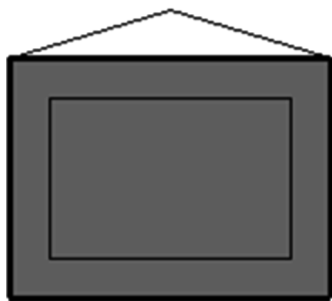


Рис. 5. Пример визуализации «метадома» векторным изображением

Fig. 5. An example of the “metahouse” visualization with a vector image

Конкретные характеристики визуализации «метадомов»:

Площадь — отображается как основание векторной схемы. Чем больше площадь, тем шире основание. Зависимость от площади вычисляется, как квадратный корень.

Этажность — отображается как высота векторной схемы. Чем выше этаж, тем выше схема. Зависимость от этажа — линейная.

Цена — отображается как толщина линии векторной схемы. Чем выше цена, тем толще линии. Зависимость от цены — логарифмическая.

Спрос и предложение — задается цветом заливки фона векторной схемы, где белый цвет кода 0xFFFFFF — это абсолютный спрос, а серый цвет кода 0x808080 — это абсолютное предложение.

Разброс параметров — представлен внутренней рамкой, которая показывает, насколько велик разброс внутри данного массива больших данных. Чем дальше внутренняя рамка от внешней, тем больший разброс параметров был обнаружен при построении данного «метадома».

Таким образом, на рисунке 5 показан «метадом» типа «дом» с большой площадью,

средней этажностью, преобладанием предложения над спросом, высокой ценой и умеренным разбросом параметров.

Приведем еще несколько выходных визуализаций для сравнения относительно изменений параметров. На рисунке 6 показан «метадом» с меньшим разбросом параметром, меньшей ценой и преобладанием спроса над предложением.

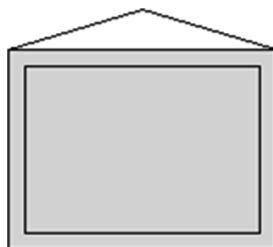


Рис. 6. Дополнительный пример визуализации «метадома» векторным изображением

Fig. 6. An additional example of the “metahouse” visualization with a vector image

На рисунке 7 показан «метадом» типа «квартира» с высокой этажностью, малой площадью, равновесием спроса и предложения, а также большим разбросом параметров.

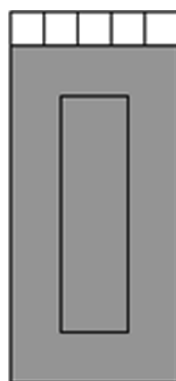


Рис. 7. Дополнительный пример визуализации «метадома» векторным изображением

Fig. 7. An additional example of the “metahouse” visualization with a vector image

Аналогичный «метадом», но с абсолютным преобладанием спроса над предложением, высокой ценой и минимальным разбросом параметров, выглядит так, как представлено на рисунке 8.



Рис. 8. Дополнительный пример визуализации «метадома» векторным изображением

Fig. 8. An additional example of the “metahouse” visualization with a vector image

Класс на рисунке 9, осуществляющий графическое представление, аналогично текстовому, имеет метод для создания изображения по входящему объекту

```
public class GraphicBuilder
{
    public Bitmap getGraphicView(Element el);
}
```

Рис. 9. Класс для создания изображения по входящему объекту

Fig. 9. Class for creating an image for an incoming object

3. Результаты практической реализации технологий: абстракции «метадом» и агрегатора разнородных данных

Работа с большими данными (Big data) всё еще является достаточно сложной с практической точки зрения и требующей дополнительного изучения в теории.

В процессе исследования была выдвинута гипотеза о том, что представление больших данных в графической форме обладает рядом преимуществ над традиционным представлением больших данных в табличной форме. Для доказательства гипотезы была спроектирована путем обработки больших данных абстракция «метадом».

Также были получены табличные данные по крупному

городу путем анализа трех миллионов записей, содержащие более 10 групп данных, при базовом наборе параметров: этаж, этажность, цена, площадь, жилая площадь, кухонная площадь, тип, операция. Для решения задачи обработки такого массива данных, был создан кластер на MongoDB на несколько компьютеров, каждый из которых занимался собственным набором данных без сведения промежуточных результатов.

Итогом данного интеллектуального анализа данных является таблица размером 8 на 10 ячеек, которая имеет ряд недостатков:

1. таблицу сложно уменьшить без потери удобства восприятия числовых показателей. Такое визуальное восприятие неудобно для пользователя;

2. для восприятия отличий разных групп данных по различным показателям необходимо строить графики. Это в свою очередь, приводит к дополнительным экономическим и временным затратам.

Применение концепции «метадома» и представление групп полученных данных в графическом (векторном) изображении обладает рядом преимуществ над табличным представлением данных:

1. векторное изображение легко масштабировать;

2. представление различных показателей разными частями изображения позволяет их сравнить без построения графиков — высота, ширина, цвет и толщина линий сразу же дают наглядное и видимое сравнение для пользователя.

Предложенная схема визуализации больших данных путем построения абстрактных вектор-

ных изображений с изменяемыми характеристиками является альтернативой традиционным таблицам или диаграммам, позволяет взглянуть под другим углом на массивы данных и результаты их обработки.

Результаты вычислительного эксперимента показали, что при использовании графической формы (векторной) представления больших данных, сократились расходы и время на интерпретацию данных интеллектуального анализа.

Совмещение методов обработки больших данных и их представления через графическую абстракцию — позволяют получить новые результаты по имеющимся наборам данных.

Заключение

Полученные результаты могут использоваться как в целях первичного изучения технологий обработки больших данных, так и в качестве основы разработки реальных приложений в следующих сферах:

1. Анализ изменения этажности городской застройки по районам города — прописав в коде параметры агрегатора больших данных на координаты, можно получить таблицу с метадомами, числа этажности которых будут отображать реальное состояние этажей городской застройки и то, как она изменяется в пространстве. Такие показатели высоты застройки важны как для спасательных служб, так и для оптимизации городского трафика движения.

2. Анализ изменения площадей домов с течением времени — прописав параметры агрегатора больших данных на время, можно получить табли-

цу с «метадомами», характеристики площадей которых будут отображать реальное состояние площадей городской застройки и то, как она изменяется во времени. Такие показатели позволяют определять более благополучно застроенные районы, а при анализе временных рамок — оценивать скорость решения проблем доступности качественного жилья.

3. Динамика и распределение спроса и предложения — прописав в коде параметры агрегатора больших данных на время или координаты, можно получить визуализацию, из которой будет следовать соотношение спроса и предложения в разных районах в различные годы. Такая динамика крайне важна для определения растущих или «депрессивных» зон, а также предсказания кризиса или роста рынка на основе стабильно изменяющихся совокупных показателей.

4. Анализ динамики цен по времени, районам и отдельным типам объектов — хотя цены и не являются объективными показателями, в отличие от площади или этажности, всё же визуализация распределенных рыночных цен позволяет получить общую картину городской застройки, выделяя более активные районы среди прочих и наблюдая за изменением состояния рынка длительного периода.

При добавлении к разработанной системе инструментов предоставления публичных API и документации разработчика, можно реализовать эффективный инструмент для организаций и частных лиц, которым необходимы достоверные данные о городской застройке.

Литература

1. Valeev S.S., Kondratyeva N.V. Aviation industry stochastic model based on big data concept // Ученые записки Казанского университета. Серия Физико-математические науки. 2018. № 2(160). С. 392–398.
2. Марц Н., Уоррен Д. Большие данные. Принципы и практика построения масштабируемых систем обработки данных в реальном времени. М.: Вильямс, 2017. 368 с.
3. Honarvar A.R., Sami A. Towards Sustainable Smart City by Particulate Matter Prediction Using Urban Big Data, Excluding Expensive Air Pollution Infrastructures // Big Data Research. 2019. Т. 17. № 22. С. 222–226. DOI: 10.1016/j.bdr.2018.05.006.
4. Xiao X., Chao X. Rational planning and urban governance based on smart cities and big data // Environmental Technology & Innovation. 2021. Т. 21. С. 65–76. DOI: 10.1016/j.eti.2021.101381.
5. Ivanov N., Gnevanov M. Big data: perspectives of using in urban Planning and management // Business Technologies for Sustainable Urban Development, December 20–22 2017, St. Petersburg, Russia. DOI: 10.1051/mateconf/201817001107.
6. Умный город. Ведомственный проект Минстроя России [Электрон. ресурс] // Проектная дирекция Минстроя России. 2023. Режим доступа: <https://russiasmartcity.ru/>. (Дата обращения: 13.03.2023).
7. Благирев А.П., Хапаева Н. Big Data простым языком. М.: АСТ, 2019. 256 с.
8. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. 2 изд. СПб.: БХВ-Петербург, 2007. 384 с.
9. Хаханов В.И., Обризан В.И., Мищенко А.С., Тимер В.А. Метрика для анализа big data // Радиоэлектроника и информатика. 2014. № 2 (65). С. 26–29.
10. Hong L., Luo M., Wang R., Lu P., Lu W., Lu L. Big Data in Health Care: Applications and Challenges // Data and Information Management. 2018. Т. 2. № 3. С. 175–197. DOI: 10.2478/dim-2018-0014.
11. Рыцарев И.А., Кириш Д.В., Куприянов А.В. Кластеризация медиа-контента из социальных сетей с использованием технологии Big Data // Компьютерная оптика. 2018. № 5 (42). С. 921–927.
12. Мулюкова К.В., Курейчик В.М. Проблема анализа больших веб-данных и использование технологии Data Mining для обработки и поиска закономерностей в большом массиве веб-данных на практическом примере // Открытое образование. 2019. № 23 (2). С. 42–49.
13. The most popular database for modern apps [Электрон. ресурс] // MongoDB. 2023. Режим доступа: <https://www.mongodb.com/>. (Дата обращения: 26.03.2023).
14. Сытник А.А., Шульга Т.Э., Данилов Н.А., Гвоздюк И.В. Математическая модель активности пользователей программного обеспечения // Программные продукты и системы. 2018. № 1 (31). С. 79–84.
15. Григораш А.С., Курейчик В.М., Курейчик В.В. Программный комплекс решения задачи кластеризации // Программные продукты и системы. 2017. № 2 (30). С. 261–269.
16. Heripraco S., Kurniawan R. Big Data Analysis with MongoDB for Decision Support System // Telkomnika. 2020. Т. 14. № 3. С. 1083–1089. DOI: 10.12928/TELKOMNIKA.v14i3.3115.
17. Celesti A., Fazio M., Villari, M.A Study on Join Operations in MongoDB Preserving Collections Data Models for Future Internet Applications // Future Internet. 2019. Т. 11. № 83. С. 1–17. DOI: 10.3390/fi11040083.
18. Yang C, Huang Q, Li Z, Liu K, Hu F. Big Data and cloud computing: innovation opportunities and challenges // International Journal of Digital Earth. 2017. Т. 10. № 1. С. 13–53. DOI: 10.1080/17538947.2016.1239771.
19. Novikova G.M., Azofeifa E.J. Semantics of big data in corporate management systems // Discrete and Continuous Models and Applied Computational Science. 2018. Т. 4. № 26. С. 383–392. DOI: 10.22363/2312-9735-2018-26-4-383-392.
20. Ignatova E, Zotkin S, Zotkina I. The extraction and processing of BIM data // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2019. Т. 365. № 6. С. 1–9. DOI: 10.1088/1757-899X/365/6/062033.
21. Панков А.В., Крибель А.М., Лаута О.С., Васильев Н.А. Метод по совершенствованию информационно-аналитической работы на основе комплексирования результатов распознавания состояний объектов контроля с использованием методов машинного обучения // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2022. № 2 (14). С. 27–35.
22. Белов В.А., Никульчев Е.В. Оценка временной эффективности форматов хранения больших данных в динамике роста объема данных // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2021. № 4 (17). С. 889–895.

References

1. Valeev S.S., Kondratyeva N.V. Aviation industry stochastic model based on big data concept. *Uchenyye zapiski Kazanskogo universiteta. Seriya Fiziko-matematicheskiye nauki* = Scientific notes of Kazan University. Series Physical and Mathematical Sciences. 2018; 2(160): 392–398. (In Russ.)
2. Marts N., Uorren D. Bol'shiye dannyye. Printsipy i praktika postroyeniya masshtabiruyemykh sistem obrabotki dannykh v real'nom vremeni = Big data. Principles and practice of building scalable real-time data processing systems. Moscow: Williams; 2017. 368 p. (In Russ.)
3. Honarvar A.R., Sami A. Towards Sustainable Smart City by Particulate Matter Prediction Using Urban Big Data, Excluding Expensive Air Pollution Infrastructures. *Big Data Research*. 2019; 17; 22: 222–226. DOI: 10.1016/j.bdr.2018.05.006.
4. Xiao X., Chao X. Rational planning and urban governance based on smart cities and big data. *Environmental Technology & Innovation*. 2021; 21: 65–76. DOI: 10.1016/j.eti.2021.101381.
5. Ivanov N., Gnevanov M. Big data: perspectives of using in urban Planning and management. *Business Technologies for Sustainable Urban Development*, December 20–22 2017, Saint Petersburg, Russia. DOI: 10.1051/mateconf/201817001107. (In Russ.)
6. Umnyy gorod. Vedomstvennyy proyekt Ministroya Rossii = Smart city. Departmental project of the Ministry of Construction of Russia [Internet]. Design Directorate of the Ministry of Construction of Russia. 2023. Available from: <https://russiasmartcity.ru/>. (cited 13.03.2023). (In Russ.)
7. Blagirev A.P., Khapayeva N. Big Data prostym yazykom = Big Data in plain language. Moscow: AST; 2019. 256 p. (In Russ.)
8. Barsegyan A.A., Kupriyanov M.S., Stepanenko V.V., Kholod I.I. Tekhnologii analiza dannykh: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. 2 izd = Data analysis technologies: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. 2nd ed. Saint Petersburg: BHV-Peterburg; 2007. 384 p. (In Russ.)
9. Khakhanov V.I., Obrizan V.I., Mishchenko A.S., Tamer B.A. Metrics for big data analysis. *Radioelektronika i informatika* = Radioelectronics and Informatics. 2014; 2(65): 26–29. (In Russ.)
10. Hong L., Luo M., Wang R., Lu P., Lu W., Lu L. Big Data in Health Care: Applications and Challenges. *Data and Information Management*. 2018; 2; 3: 175–197. DOI: 10.2478/dim-2018-0014.
11. Rytsarev I.A., Kirsh D.V., Kupriyanov A.V. Clustering media content from social networks using Big Data technology. *Komp'yuternaya optika* = Computer Optics. 2018; 5(42): 921–927. (In Russ.)
12. Mulyukova K.V., Kureychik V.M. The problem of analyzing big web data and using Data Mining technology to process and search for patterns in a large array of web data using a practical example. *Otkrytoye obrazovaniye* = Open Education. 2019; 23(2): 42–49. (In Russ.)
13. The most popular database for modern apps [Internet]. MongoDB. 2023. Available from: <https://www.mongodb.com/>. (cited 26.03.2023).
14. Sytnik A.A., Shul'ga T.E., Danilov N.A., Gvozdyuk I.V. Mathematical model of software user activity. *Programmnyye produkty i sistemy* = Software products and systems. 2018; 1(31): 79–84. (In Russ.)
15. Grigorash A.S., Kureychik V.M., Kureychik V.V. Software complex for solving the clustering problem. *Programmnyye produkty i sistemy* = Software products and systems. 2017; 2(30): 261–269. (In Russ.)
16. Heripracoyo S., Kurniawan R. Big Data Analysis with MongoDB for Decision Support System. *Telkomnika*. 2020; 14; 3: 1083–1089. DOI: 10.12928/TELKOMNIKA.v14i3.3115.
17. Celesti A., Fazio M, Villari, M.A Study on Join Operations in MongoDB Preserving Collections Data Models for Future Internet Applications. *Future Internet*. 2019; 11; 83: 1–17. DOI: 10.3390/fi11040083.
18. Yang C, Huang Q, Li Z, Liu K, Hu F. Big Data and cloud computing: innovation opportunities and challenges. *International Journal of Digital Earth*. 2017; 10; 1: 13–53. DOI: 10.1080/17538947.2016.1239771.
19. Novikova G.M., Azofeifa E.J. Semantics of big data in corporate management systems. *Discrete and Continuous Models and Applied Computational Science*. 2018; 4; 26: 383–392. DOI: 10.22363/2312-9735-2018-26-4-383-392.
20. Ignatova E, Zotkin S, Zotkina I. The extraction and processing of BIM data. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2019; 365; 6: 1–9. DOI: 10.1088/1757-899X/365/6/062033.
21. Pankov A.V., Kribel' A. M., Lauts O.S., Vasil'yev N.A. A method for improving information and analytical work based on the integration of the results of recognition of the states of control objects using machine learning methods. *Naukoyemkiye tekhnologii v kosmicheskikh issledovaniyakh Zemli* = Science-intensive technologies in space research of the Earth. 2022; 2 (14): 27–35. (In Russ.)
22. Belov V.A., Nikul'chev Ye.V. Estimation of the time efficiency of big data storage formats in the dynamics of data volume growth. *Sovremennyye informatsionnyye tekhnologii i IT- obrazovaniye* = Modern information technologies and IT education. 2021; 4(17): 889–895. (In Russ.)

Сведения об авторах

Ксения Валериановна Мулюкова

Аспирант, Кафедра «Систем автоматического управления»

Инженерно-технологическая академия Южного федерального университета, Таганрог, Россия

Эл. почта: mu.ksusha@yandex.ru

Иван Валерианович Мулюков

Студент бакалавриата

Южный федеральный университет,

Ростов-на-Дону, Россия

Эл. почта: vanya.muliukoff@yandex.ru

Виктор Михайлович Курейчик

Д.т.н., профессор, Кафедра «Систем автоматического управления»

Инженерно-технологическая академия ЮФУ, Таганрог, Россия

Эл. почта: vmkureychik@sfedu.ru

Information about the authors

Ksenia V. Mulyukova

Postgraduate Student, Department of Automatic Control Systems

Engineering-Technological Academy of SFU, Taganrog, Russia

E-mail: mu.ksusha@yandex.ru

Ivan V. Mulyukov

Undergraduate student

Southern Federal University,

Rostov-on-Don, Russia

E-mail: vanya.muliukoff@yandex.ru

Victor M. Kureichik

Dr. Sci. (Engineering), Professor, Department of Automatic Control Systems

Engineering-Technological Academy of SFU, Taganrog, Russia

E-mail: vmkureychik@sfedu.ru

Современные проблемы развития высшего образования в России

Цель. Статья посвящена анализу основных проблем и направлений развития системы высшего образования в России, которое сегодня находится в стадии модернизации и должно получить новое содержание, чтобы стать адекватным стратегическим целям и национальным приоритетам нашей страны в новых геополитических условиях. Уроки специальной военной операции России на Украине показали необходимость глубокой модернизации системы высшего образования нашей страны в интересах развития оборонно-промышленного комплекса и обеспечения национальной безопасности. При этом, для повышения качества образования специалистов инженерного профиля, им необходимы также системные и гуманитарные знания, основанные на последних достижениях отечественной и мировой науки. Эти знания необходимы также и другим специалистам с высшим образованием для того, чтобы у них был сформирован системный тип мышления, который требуется сегодня для адекватного противодействия новым вызовам и угрозам XXI века.

Материалы и методы. В процессе исследований использовались обзорные публикации о современном состоянии обеспечения национальной безопасности России необходимыми специалистами с высшим образованием, а также о прогнозируемых вызовах

и угрозах для национальной безопасности России, противодействие которым требует адекватных перемен в системе образования.

Результаты исследования. В результате исследований определена структура приоритетных направлений развития системы высшего образования в России на период до 2030 года. Реализация этих направлений позволит сделать эту систему более адекватной стратегическим целям и национальным приоритетам России на этот период в новых геополитических условиях. Показано, что одной из актуальных задач является формирование в нашей стране комплексной системы информационного образования, концептуальные основы которой разработаны в Российской академии наук. Рассмотрены также задачи системы образования по формированию в обществе культуры безопасности — нового направления развития культуры, которое уже формируется и является необходимым условием дальнейшего безопасного развития мировой цивилизации.

Ключевые слова: вызовы и угрозы, геополитика, информационное образование, культура безопасности, национальная безопасность, национальные приоритеты.

Konstantin K. Kolin

Institute of Informatics Science Problems of the Federal Research Center «Computer Science and Control» of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Moscow, Russia

Modern problems of higher education development in Russia

The purpose of the research. The article is devoted to the analysis of the main directions of development of the higher education system in Russia, which is currently under modernization and should receive new content in order to become adequate to the strategic goals and national priorities of our country in the new geopolitical conditions. The lessons of Russia's special military operation in Ukraine have shown the need to modernize our country's higher education in the interests of developing the military-industrial complex and ensuring national security. At the same time, in order to improve the quality of education of engineering specialists, they also need systemic and humanitarian knowledge based on the latest achievements of domestic and world science. This knowledge is also necessary for other specialists with higher education in order for them to form a systemic type of thinking, which is required today to adequately counter the new challenges and threats of the 21st century.

Materials and methods. In the course of the research, review publications were used on the current state of ensuring Russia's national security by the necessary specialists with higher education, as well

as on the projected challenges and threats to Russia's national security, the counteraction of which requires adequate changes in the education system.

The results of the study. As a result of the research, the structure of priority directions for the development of the higher education system in Russia for the period up to 2030 has been determined. The implementation of these directions will make this system more adequate to Russia's strategic goals and national priorities for this period in the new geopolitical conditions. It is shown that one of the urgent tasks is the formation of a comprehensive information education system in our country, the conceptual foundations of which have been developed in the Russian Academy of Sciences. The tasks of the education system for the formation of a culture of safety in society are also considered — a new direction in the development of culture, which is already being formed and is a necessary condition for the further safe development of world civilization.

Keywords: challenges and threats, geopolitics, information education, safety culture, national security, national priorities.

Постановка проблемы

В настоящее время российское образование вступает в новый этап своего развития. Он обусловлен объективной необходимостью приведения его структуры и содержания в соответствие с требованиями обеспечения национальной безопасности нашей страны в новых геополитических условиях. Эта задача была поставлена Президентом России В.В. Путиным в его Послании к Федеральному Собранию РФ 21 февраля 2023 года. В нем было указано: «С учетом масштабных задач, стоящих перед страной, мы должны серьезно обновить подходы к системе подготовки кадров, к научно-технической политике».

При этом, Президент России особо отметил необходимость существенных изменений в системе высшего образования нашей страны. Рассматривая эту проблему, он сказал: «Наконец, очень важный вопрос — о нашей высшей школе. Здесь также назрели существенные изменения с учётом новых требований к специалистам в экономике, социальных отраслях, во всех сферах нашей жизни. Необходим синтез всего лучшего, что было в советской системе образования, и опыта последних десятилетий».

Для решения этой стратегически важной задачи, Президент России предложил вернуться к традиционной для нашей страны системе подготовки специалистов с высшим образованием. Срок обучения в ней может составить от четырех до шести лет — в зависимости от профессии, отрасли и запросов рынка труда. Если же профессия требует дополнительной подготовки, то должна быть сохранена возможность продолжить образование в магистратуре, которая будет рассматриваться

как еще одна ступень высшего образования.

Перемены такого масштаба в системе образования нашей страны, безусловно, окажут свое воздействие на многие сферы жизнедеятельности российского общества. Это — проблема национального масштаба, от решения которой зависит будущее нашей страны. И здесь очень важно правильно определить направления и содержание необходимых изменений, а также их приоритеты и значимость для реализации национальных целей и приоритетов России. Системный анализ этой проблемы, в контексте новой стратегии обеспечения национальной безопасности России, и является основной целью настоящей работы.

Актуальность этого исследования и обсуждения его результатов в научно-образовательном сообществе нашей страны стимулируется существенным обострением геополитической ситуации, связанной с проведением специальной военной операции на Украине. Первые итоги этой операции показали необходимость глубокой модернизации системы высшего образования нашей страны, прежде всего, в интересах повышения ее обороноспособности.

Особое внимание здесь должно быть уделено повышению качества инженерного образования, а также формированию системы современных знаний в области геополитики и глобалистики, так как именно эти направления научных знаний сегодня необходимы для отечественной элиты общества. С этой целью необходимо использовать весь тот научный потенциал, которым обладает российская наука в настоящее время, занимая по ряду важных направлений в этой области передовые позиции в мировой науке.

Структура вызовов и угроз для национальной безопасности России

Для исследования современных проблем развития высшего образования в России и его адекватности новым реалиям XXI века, необходимо, прежде всего, достаточно четко определить структуру и содержание тех новых вызовов и угроз для национальной и глобальной безопасности, которые уже проявляют себя в настоящее время или же прогнозируются в ближайшем будущем.

Комплексные исследования в этой области в последние годы проводятся в целом ряде отечественных научных организаций. При этом, наиболее значимые результаты получены в Российской академии наук [11–14, 16], в МГУ им. М.В. Ломоносова [18, 22], в Международном институте Питирима Сорокина — Николая Кондратьева [21, 25, 26], в Московском гуманитарном университете [6–10], а также в Аналитическом центре стратегических исследований «СОКОЛ» [15, 17, 25].

Анализ результатов этих исследований позволяет определить современную структуру основных вызовов и угроз для национальной безопасности России, которая в сжатой форме представлена в табл. 1. В ней показаны лишь те вызовы и угрозы, которые наблюдаются уже сегодня, являются наиболее значимыми и поэтому требуют безотлагательной адекватной реакции российского общества.

Одной из таких реакций должна стать новая и достаточно глубокая реформа системы высшего образования России, которая должна быть практически осуществлена уже в ближайшие годы.

Эту реформу необходимо начинать немедленно, а ее главной целью должно стать существенное повышение качества образования в высшей

Таблица 1 (Table 1)

Структура и содержание современных вызовов и угроз для национальной безопасности России

The structure and content of contemporary challenges and threats to Russia's national security

Сфера жизнедеятельности	Краткое содержание вызовов и угроз
Геополитика и международные отношения	Рост геополитической напряженности. Угроза ядерной войны. Гибридная война стран Запада против России. Политика США по сохранению своей гегемонии в мироустройстве. Беспомощность ООН и других международных организаций в решении проблем обеспечения глобальной безопасности.
Энергетика, экономика и общественное производство	Экономические санкции в отношении России и ее союзников. Перспектива сокращения экспорта углеводородов при переходе на альтернативные источники энергии. Новые требования рынка труда при переходе к новому технологическому укладу. Повышение рисков безработицы. Технологическое отставание России по ряду важных направлений мирового развития.
Информационная сфера	Новые средства манипуляции общественным сознанием. Засилье коммерческой рекламы в СМИ. Глобальный контроль над личностью. Информационное противоборство в киберпространстве. Информационная преступность. Кибертерроризм. Искусственный интеллект и автономные роботы. Новые проблемы становления "общества 5.0"
Среда обитания человека	Изменение климата, таяние вечной мерзлоты. Сокращение лесных массивов. Урбанизация общества. Экологические проблемы крупных городов. Энерго-информационная безопасность. Сокращение сельских поселений. Мало развитая транспортная и энергетическая сеть Сибири, Севера и Дальнего Востока страны.
Социогуманитарная сфера	Сокращение численности населения России. Низкая рождаемость. Недостаточное качество жизни, высокий уровень бедности. Снижение общего интеллектуального уровня населения. Деграция личности в информационном обществе. Информационное неравенство. Россия как разделенная нация.
Наука и образование	Неадекватность образования новым направлениям развития научно-технологической революции. Коммерциализация науки и образования. Снижение прогностических функций науки и воспитательной роли образования. Низкий социальный статус ученых и педагогов. Старение материальной базы науки. Эмиграция специалистов.
Культура	Экспансия западной массовой культуры. Вестернизация и маргинализация культуры и искусства. Утрата культуры домашнего чтения. Сокращение русскоязычного информационного пространства за рубежом. Западная терминология в информационном пространстве России. Отсутствие в обществе культуры безопасности, адекватной новым вызовам и угрозам

школе и его адекватности новым геополитическим условиям развития России, которая в настоящее время переживает один из самых опасных периодов своего развития.

Сегодня необходимо решительно устранить те серьезные ошибки, которые были в последние десятилетия допущены в содержании образования и взять на вооружение лучшие отечественные достижения.

Цивилизационные причины новой мировой войны и стратегические задачи системы образования

Исследования показали [19], что в настоящее время наибольшую опасность для России представляет гибридная война, которая ведется против нее силами более 40 стран Запада, во главе с США. Это – война на истощение, це-

лю которой является полное устранение России с международной арены как основного геополитического, военного и идеологического конкурента для стран Запада. От исхода этой войны зависит будущее не только России, но также и всего мирового сообщества.

При этом, необходимо понимать, что причины этой войны находятся не в сфере геополитики или же экономики, а имеют *цивилизационный характер*. Это противостояние двух принципиально различных культур Востока и Запада, имеющих разные базовые духовные ценности [1,3].

Поэтому компромисс здесь невозможен, так как страны Востока, включая Россию, никогда не согласятся принять для себя те современные ценности западной культуры, которые сегодня навязываются всему миру геополитическими, информационными, экономическими и военными способами. Эти ценности противоречат фундаментальным законам глобальной эволюции природы и общества, они являются основой современной концепции потребительского общества, которая уже привела к разрушению многих жизненно важных экосистем нашей планеты.

Мало того, дальнейшее сохранение этой концепции жизнедеятельности ведет к деморализации общества и деграции самого человека как личности [5]. Противостоять этой глобальной угрозе XXI века сможет только высокообразованное общество, которое понимает реальность этой угрозы, ее причины и возможные последствия своего дальнейшего бездействия [15].

В этих условиях роль системы образования становится определяющей. Ведь только адекватная система образования может обеспечить подготовку новой интеллектуальной элиты общества, способной найти решения по выходу со-

временной цивилизации из системного кризиса.

Кроме того, она должна успеть подготовить необходимое количество специалистов нужной квалификации, которые будут осуществлять стратегию перехода мирового сообщества от конфронтации к сотрудничеству в решении общих проблем глобальной безопасности дальнейшего развития цивилизации. Другого выхода просто нет.

Становление информационной цивилизации и новая концепция информационного образования

В современных условиях становления информационной цивилизации происходит достаточно быстрая и глубокая трансформация многих сфер жизнедеятельности общества, новые черты которых представлены в табл. 2.

Содержание табл. 2 показывает, что в условиях становления информационной цивилизации практически все основные сферы жизнедеятельности общества качественно изменяются [11, 24]. Они все больше насыщаются новыми средствами информатики и информационными технологиями, которые создают для людей принципиально новые возможности для повседневной жизни и профессиональной деятельности. При этом, многие из них уже стали атрибутами нашей информационной культуры, изменили наши формы общения и представления о качестве жизни [17].

Однако, все эти новшества появляются так быстро, что система образования не успевает адекватно реагировать на их появление. И эта ситуация нарастает и приобретает характер нового глобального вызова. Для адекватной реакции на этот вызов, необходимо изменить современный

Трансформация сфер жизнедеятельности общества в условиях становления информационной цивилизации

Transformation of the spheres of life in society under the conditions of the formation of the information civilization

Основные сферы деятельности	Новые информационные средства, системы и социальные процессы
Общественная безопасность и национальная оборона	Глобальный мониторинг опасных процессов. Глобальное социальное наблюдение. Информационное оружие. Боевые интеллектуальные роботы. Искусственный интеллект в системах национальной обороны и общественной безопасности.
Информационная сфера общества	Распределенные сетевые сообщества. Телекоммуникации с эффектом виртуального присутствия. Голографическая передача данных. Гибкие биологические экраны отображения информации. Квантовые и биологические компьютеры. Память на хромосомах. Квантовые системы передачи данных. Голографическая анимация. Всемирный банк социально значимой информации.
Общественное производство и распределение	Интеллектуальные роботизированные системы в промышленности, аграрной сфере и распределении продукции. Цифровые двойники промышленных изделий, объектов и систем. Искусственный интеллект в планировании и управлении общественным производством.
Транспортные коммуникации	Беспилотные системы наземного, водного, воздушного и космического транспорта. Искусственный интеллект в планировании и управлении транспортными коммуникациями. Беспилотная почта.
Здравоохранение и медицина	Глобальный мониторинг угроз здоровью человека. Искусственный интеллект в диагностике и лечении. Роботизированная телемедицина. Медицинская геномика. Нанороботы внутри организма человека. Кибернетическое, биологическое и гибридное протезирование органов человека. Информационная психотерапия.
Социальная сфера	Распределенные социальные сообщества. Телекоммуникации с эффектом виртуального присутствия. Многоязычные системы синхронного перевода речи и текстов. Умный город. Умный дом. Голографический интерьер. Объемное телевидение. Бытовые интеллектуальные роботы.
Наука, образование и культура	Информационная парадигма познания. Всемирный банк знаний и технологий. Искусственный интеллект и виртуальная реальность в образовании. Электронная культура и искусство.

подход к проблеме информационного образования. Оно должно стать комплексным и обеспечивать формирование у специалистов с высшим образованием не только компьютерной грамотности и информационной компетентности, но также и тех новых научных знаний о роли информации в процессах глобальной эволюции природы и общества, которые станут основой их нового научного мировоззрения.

Концептуальные основы формирования такой системы информационного образования уже разработаны в Институте проблем информатики

российской академии наук и опубликованы для научного обсуждения [14].

Культура безопасности и проблемы ее формирования в современном обществе

В веке XXI окружающий человека мир стремительно изменяется. Он становится все более динамичным, непредсказуемым и опасным. В этих условиях социальная и психологическая напряженность в обществе существенным образом усиливается. Многие люди испытывают страх перед будущим, которое приближается слишком быстро и при этом

Таблица 2 (Table 2)

несет с собой новые вызовы, угрозы и опасности. Сегодня они проявляют себя в самых различных сферах жизнедеятельности общества. Однако, люди плохо представляют себе, какие из них являются для них важными и как следует им поступать для обеспечения собственной безопасности.

Именно поэтому в современном обществе объективно выдвигается на первый план новая гуманитарная проблема глобального масштаба — формирование в обществе *культуры безопасности*, которая необходима для обеспечения дальнейшего безопасного развития цивилизации.

Термин «культура безопасности» был впервые использован в 1986 г. В Кратком отчете экспертов по рассмотрению последствий аварии на Чернобыльской АЭС. В нем культура безопасности рассматривалась как часть организационной культуры, которая должна обеспечивать безопасность атомных энергетических станций. Несколько позднее более широкую смысловую трактовку этого термина предложила Комиссия по охране труда и технике безопасности Великобритании.

В обоих этих документах основное внимание уделялось проблемам обеспечения защищенности человека и общества от возможных последствий их деятельности в сфере общественного производства. Этот аспект проблемы формирования культуры безопасности, безусловно, остается актуальным и важным и в настоящее время. Однако, исследования показывают, что структура глобальных угроз и опасностей в последние годы существенным образом изменяется, и поэтому их структуру и приоритетность необходимо периодически пересматривать.

Именно поэтому в современной науке и системе образования необходимо сформировать новое направ-

ление научных исследований и практической образовательно-воспитательной деятельности, которое должно обеспечить формирование и укоренение в обществе культуры безопасного, как важного атрибута отечественной и мировой культуры.

Одним из наиболее приоритетных направлений деятельности в этой области должна стать проблематика *культуры войны и культуры мира*, которая системно и глубоко исследована в работах ректора Московского гуманитарного университета профессора И.М. Ильинского [9, 10]. В них показано, что у современного человечества сегодня нет иного пути обеспечения безопасности своего существования, кроме отказа от применения военных методов решения геополитических проблем и задач экономической конкуренции на мировой арене и перехода к цивилизационному сотрудничеству в решении общих задач противодействия новым вызовам и угрозам XXI века.

Необходимо отметить, что идея формирования культуры мира, которая должна со временем вытеснить из сознания и жизни людей культуру войны, была выдвинута Генеральным директором ЮНЕСКО Фредерико Майором еще в 2000 году, который был им объявлен Международным годом культуры мира. Эта идея была поддержана Международным институтом ЮНЕСКО в России и Правительством г. Москвы. Под их патронажем и при личном участии Фредерико Майора, в мае 2000 года в Москве прошел Международный форум мэров городов и деятелей культуры «За культуру мира и диалог между цивилизациями в третьем тысячелетии».

В рамках этого Форума состоялась Международная конференция молодежных лидеров «Молодежь за культуру мира, ненасилия и диалог

цивилизаций», в которой приняли участие свыше 150 лидеров молодежных организаций из различных стран мира и регионов России. Участники этой конференции подписали Заявление о провозглашении территории Института молодежи (ныне — Московский гуманитарный университет) *Территорией культуры мира*. Эта конференция стала первым крупным событием в рамках проведения Международного года культуры мира.

Необходимо отметить, что в подготовленном ЮНЕСКО Предварительном сводном докладе для ООН о культуре мира приведено следующее определение содержания этого термина: «Культура мира включает в себя ценности, взгляды и формы поведения, отражающие определенные социальные взаимосвязи и способствующие развитию таких отношений, которые строятся на соблюдении принципов свободы, справедливости и демократии, прав человека в полном их объеме, на терпимости и солидарности, на отказе от насилия, на предотвращении конфликтов путем устранения их коренных причин, на решении проблем путем диалога и переговоров, на гарантии полного осуществления каждым своих прав и возможности участия в процессе развития своего общества» [9, с. 83].

Важное достижение России в области формирования культуры мира заключается в философском и научно-методологическом осмыслении этой проблематики. Исследования в этой области уже более 20 лет проводятся в Московском государственном университете под руководством его ректора профессора И.М. Ильинского. Сегодня результаты этих исследований исключительно актуальны, и они обязательно должны найти свое практическое воплощение в процессе модернизации системы образования России.

Качество национальной элиты как фактор безопасности

Современная цивилизация переживает системный кризис. Его масштабы, вызовы и угрозы настолько серьезны, что, при сохранении существующей парадигмы жизнедеятельности общества, человечество, как биологический вид, может исчезнуть с лица нашей планеты уже во второй половине XXI века. Некоторые палеонтологи утверждают, что такое событие в истории рода человечества уже было ранее, о чем свидетельствуют найденные ими артефакты.

Согласно этой гипотезе, на Земле уже существовала развитая древняя цивилизация, которая погибла в результате ядерной войны. Как будет на этот раз, покажет уже ближайшее будущее, ведь в условиях кризиса многие процессы начинают развиваться стремительно. Поэтому ситуация может измениться самым неожиданным образом. Примером здесь может служить пандемия коронавируса, которая стала для всех большой неожиданностью и продолжается до сих пор.

В ближайшее время мировому сообществу предстоит сделать судьбоносный выбор своего будущего [12]. Каким он будет, это, во многом, зависит от властной элиты, которая сегодня имеет полномочия принятия стратегических решений. К сожалению, качество этой элиты, ее интеллектуальный уровень и ответственность за последствия своих решений, вызывают сегодня большую тревогу.

За примерами здесь далеко ходить не надо. Достаточно оценить интеллектуальный уровень тех руководителей, которые сегодня возглавляют международные, государственные, политические и военные структуры в США, Великобритании, Германии, Польше,

Финляндии, Эстонии и других странах Запада, а также в ООН.

А ведь совсем недавно, даже в кошмарном сне, трудно было себе представить, что политическим лидером крупнейшей ядерной державы может стать престарелый маразматик, с явными признаками деменции. Он плохо ориентируется в пространстве и времени, здороваётся за руку с призраками, делает противоречивые и неадекватные заявления. И в то же время обладает полномочиями отдать приказ о начале ядерной войны.

В странах Европы ситуация не менее драматична. Там на ключевых постах в правительствах и министерствах обороны находятся плохо образованные, но весьма воинственные дамы, при этом некоторые из них заявляют, что они полны решимости нанести по России превентивный ядерный удар для защиты от ее, якобы, планируемых посягательств на демократические свободы и ценности Запада.

Все это могло бы показаться фантастикой, но ведь это – реальность нашего времени. И она представляет собой серьезную угрозу для глобальной безопасности мирового сообщества.

Было бы очень наивным ждать от этих людей адекватных и ответственных решений по преодолению кризиса современной цивилизации. Поэтому и надежды на преодоление этого кризиса с каждым годом становятся все более призрачными.

Выводы

Проблемы определения путей выхода из системного кризиса современной цивилизации и формирования стратегии ее дальнейшего безопасного развития являются в настоящее время главными проблемами мирового сообщества на ближайшие годы. Для

решения этих проблем необходимо решить следующие первоочередные задачи:

– Переориентировать внимание мирового сообщества от проблематики геополитического, экономического и военного противоборства стран Востока и Запада на проблематику противодействия общим глобальным угрозам и активным совместным действиям в этой области. Важную роль в решении этой задачи должна сыграть происходящая в настоящее время геополитическая и экономическая интеграция стран мира, ядром которой становятся страны БРИКС и ШОС[21];

– Подготовить в системе образования новое поколение ответственной интеллектуальной элиты, которая должна будет возглавить эту стратегически важную и масштабную работу;

– Обучить и воспитать достаточное количество специалистов, способных практически осуществить реализацию стратегии преодоления кризиса современной цивилизации на основе использования новых прорывных технологий обеспечения жизнедеятельности общества и сохранения жизненно важных экосистем нашей планеты [4];

– Сформировать в обществе культуру безопасности, которая является необходимым условием дальнейшего безопасного развития мировой цивилизации.

Необходимыми условиями для успешного решения этих задач являются прекращение боевых действий на Украине и в других регионах мира, демилитаризация экономики, а также снижение уровня бедности и социальной напряженности во многих странах.

Масштабы этих задач таковы, что возможность их решения сегодня представляется несбыточной. Но ведь и альтернативы этому нет, и поэтому решать их все-равно

придется, так как на карту поставлена судьба всего человечества, для которого сегодня наступил момент истины.

Нам представляется, что начинать эту работу нужно с переподготовки преподавателей высшей школы, которым необходимо дать фундаментальные и практически важные знания о методах противодействия вызовам и угрозам XXI века. С этой целью следует вернуться к практике создания в университетах нашей страны научно-образовательных центров по приоритетным направлениям проблем национальной и глобальной безопасности и привлечь для научного руко-

водства этими центрами ведущих ученых России.

Это позволит обеспечить постоянное и более эффективное взаимодействие академической и вузовской науки в интересах повышения качества системы высшего образования и адекватности его содержания современным проблемам национальной и глобальной безопасности.

Необходимый потенциал для решения этой задачи в нашей стране имеется. В качестве одного из шагов в этом направлении, могло бы стать более широкое внедрение в систему образования учебно-образовательных курсов глобалистики,

геополитики, конфликтологии и культуры безопасности, а также синергетики и социальной информатики.

Научные монографии и учебные пособия для этой цели в нашей стране имеются, и многие из них уже апробированы в системе высшего образования [2, 4, 17]. Решению этой задачи должны содействовать также подготовленные российскими учеными сборники словарных статей, которые содержат определения новых терминов, связанных с новыми концепциями общественного развития и цифровой трансформацией современного общества [20,23].

Литература

1. Бьюкенен П.Дж. Смерть Запада. М.: АСТ, 2007. 444 с.
2. Гершунский Б.С. Философия образования: Учебное пособие для студентов высших и средних педагогических учебных заведений. М.: Московский психолого-социальный институт, 1998. 432 с.
3. Дашкевич В.С. Великое культурное одичание. Арт-анализ. М.: Russian Chess House, 2013. 720 с.
4. Дзалиев М.И., Урсул А.Д. Основы обеспечения безопасности России. Учебное пособие для студентов гуманитарных специальностей вузов. М.: Экономика, 2003.
5. Зиновьев А.А. Фактор понимания. М.: Алгоритм, 2006. 528 с.
6. Ильинский И.М. Главный противник. М.: МосГУ, 2006. 504 с.
7. Ильинский И.М. Молодежь как будущее России в категориях войны // Знание. Понимание. Умение. 2005. № 3. С. 5–17.
8. Ильинский И.М. Образовательная революция. М.: МГСА, 2002. 592 с.
9. Ильинский И.М. О «культуре войны» и Культуре мира. 2-е издание. М.: МосГУ, 2003. 128 с.
10. Ильинский И.М. Проблема воспитания в условиях глобальных угроз и рисков // Знание. Понимание. Умение. 2018. № 3. С. 5–12.
11. Информационное пространство цифровой экономики России. Концептуальные основы и проблемы формирования / Под редакцией А.А. Зацаринного. М.: ФИЦ ИУ РАН, 2018. 236 с.
12. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. М.: Едиториал УРСС. Серия Синергетика: от прошлого к будущему. 2003. 288 с.
13. Колин К.К. Вызовы века и проблемы образования. Лекция-доклад. М.: Исследовательский центр проблем качества образования, 2000. 51 с.
14. Колин К.К. Образование для информационного общества: проблемы и приоритеты // Информационное общество. 2022. № 5. С. 16–34.
15. Кошкин Р.П. Россия и мир: новые приоритеты геополитики. М.: Стратегические приоритеты, 2015. 236 с.
16. Наука и технологии комплексной безопасности: постановка проблем. М.: Знание, 2021. 576 с.
17. Основы гуманитарных знаний. Часть 1 / Под ред. К.К. Колина. М.: Стратегические приоритеты, 2018. 380 с.
18. Образование, которое мы можем потерять. Под общей редакцией ректора МГУ, академика В.А. Садовниченко. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2003. 386 с.
19. Прогнозируемые вызовы и угрозы национальной безопасности Российской Федерации и направления их нейтрализации. Под общ. ред. А.С. Коржевского; редкол.: В.В. Толстых, И.А. Копылов. М.: РГГУ, 2001. 604 с.
20. Социогуманитарные технологии управления. Словарь основных терминов / Под ред. К.К. Колина, В.Е. Лепского, А.Н. Райкова. М.: Когито-Центр, 2019. 174 с.
21. Теория и стратегия становления устойчивого многополярного мироустройства на базе партнерства цивилизаций. Том 1. Научные основы становления устойчивого многополярного мироустройства и большого Евразийского пространства. М.: МИСК, 2020. 816 с.
22. Урсул А.Д., Урсул Т.А. Универсальный эволюционизм: концепции, подходы, принципы, перспективы. М.: РАГС, 2007. 325 с.

23. Цифровая трансформация общества: современные концепции общественного развития и новая терминология: сборник статей /под редакцией К.К. Колина. М.: МосГУ, 2021. 128 с.
24. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Издательство “Э”, 2002. 208 с.
25. Яковец Ю.В., Колин К.К. Стратегия науч-

но-технологического прорыва России. Серия Аналитические материалы. М.: Стратегические приоритеты, 2015. Выпуск 7. 51 с.

26. Яковец Ю. В. Новая парадигма теории, истории и будущего мира цивилизаций: фундаментальная монография. М.: МИСК-ИНЭС, 2021. 564 с.

References

1. B'yukenen P. Dzh. Smert' Zapada = Death of the West. Moscow: AST; 2007. 444 p. (In Russ.)
2. Gershunskiy B.S. Filosofiya obrazovaniya: Uchebnoye posobiye dlya studentov vysshikh i srednikh pedagogicheskikh uchebnykh zavedeniy = Philosophy of education: Textbook for students of higher and secondary pedagogical educational institutions. Moscow: Moscow Psychological and Social Institute; 1998. 432 p. (In Russ.)
3. Dashkevich V.S. Velikoye kul'turnoye odichaniye. Art-analiz = Great cultural savagery. Art analysis. Moscow: Russian Chess House; 2013. 720 p. (In Russ.)
4. Dzliyev M.I., Ursul A.D. Osnovy obespecheniya bezopasnosti Rossii. Uchebnoye posobiye dlya studentov gumanitarnykh spetsial'nostey vuzov = Fundamentals of ensuring the security of Russia. Textbook for students of humanitarian specialties of universities. Moscow: Economics; 2003. (In Russ.)
5. Zinov'yev A.A. Faktor ponimaniya = Understanding factor. Moscow: Algorithm; 2006. 528 p. (In Russ.)
6. Il'inskiy I.M. Glavnyy protivnik = Main opponent. Moscow: Moscow University for the Humanities; 2006. 504 p. (In Russ.)
7. Il'inskiy I.M. Youth as the future of Russia in the categories of war. Znaniye. Ponimaniye. Umeniye = Knowledge. Understanding. Skill. 2005; 3: 5-17. (In Russ.)
8. Il'inskiy I.M. Obrazovatel'naya revolyutsiya = Educational revolution. Moscow: MGSA; 2002. 592 p. (In Russ.)
9. Il'inskiy I.M. O "kul'ture voyny" i Kul'ture mira. 2-ye izdaniye = On the "culture of war" and the culture of peace. 2nd edition. Moscow: Moscow University for the Humanities, 2003. 128 p. (In Russ.)
10. Il'inskiy I.M. The problem of education in the context of global threats and risks. Znaniye. Ponimaniye. Umeniye = Knowledge. Understanding. Skill. 2018; 3: 5-12. (In Russ.)
11. Informatsionnoye prostranstvo tsifrovoy ekonomiki Rossii. Kontseptual'nyye osnovy i problemy formirovaniya = Information space of the digital economy of Russia. Conceptual foundations and problems of formation - Ed. A.A. Zatsarinny. Moscow: FRC CSC RAS; 2018. 236 p. (In Russ.)
12. Kapitsa S.P., Kurdyumov S.P., Malinetskiy G.G. Sinergetika i prognozy budushchego = Synergetics and forecasts of the future. Moscow: Edito-

rial URSS. Series Synergetics: from the past to the future; 2003. 288 p. (In Russ.)

13. Kolin K.K. Vyzovy veka i problemy obrazovaniya. Lektsiya-doklad = Challenges of the century and problems of education. Lecture-report. Moscow: Research Center for Educational Quality Problems; 2000. 51 p. (In Russ.)

14. Kolin K.K. Education for the Information Society: Problems and Priorities. Informatsionnoye obshchestvo = Information Society. 2022; 5: 16-34. (In Russ.)

15. Koshkin R.P. Rossiya i mir: novyye priority geopolitiki = Russia and the World: New Priorities of Geopolitics. Moscow: Strategic priorities; 2015. 236 p. (In Russ.)

16. Nauka i tekhnologii kompleksnoy bezopasnosti: postanovka problem = Science and technology of integrated security: problem setting. Moscow: Knowledge; 2021. 576 p. (In Russ.)

17. Osnovy gumanitarnykh znaniy. Chast' 1 = Fundamentals of humanitarian knowledge. Part 1 - Ed. K.K. Colin. Moscow: Strategic priorities; 2018. 380 p. (In Russ.)

18. Obrazovaniye, kotoroye my mozhem poter'yat' = Education we may lose. Under the general editorship rector of Moscow State University, academician. B.A. Sadovnichy. Moscow: Moscow State University. M.V. Lomonosov; 2003. 386 p. (In Russ.)

19. Prognoziryemyye vyzovy i ugrozy natsional'noy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii i napravleniya ikh neytralizatsii = Forecasted challenges and threats to the national security of the Russian Federation and directions for their neutralization - Ed. A.S. Korzhhevsky; editorial board: V.V. Tolstykh, I.A. Kopylov. Moscow: RSUH; 2001. 604 p. (In Russ.)

20. Sotsiogumanitarnyye tekhnologii upravleniya. Slovar' osnovnykh terminov = Socio-humanitarian management technologies. Dictionary of basic terms - Ed. K.K. Kolina, V.E. Lepsky, A.N. Raikov. Moscow: Kogito-Centre; 2019. 174 p. (In Russ.)

21. Teoriya i strategiya stanovleniya ustoychivogo mnogopolyarnogo miroustroystva na baze partnerstva tsivilizatsiy. Tom 1. Nauchnyye osnovy stanovleniya ustoychivogo mnogopolyarnogo miroustroystva i bol'shogo Yevraziyskogo prostranstva = Theory and strategy for the establishment of a sustainable multipolar world order based on the partnership of civilizations. Volume 1. Scientific foundations for the formation of a sustainable multipolar world order and a large Eurasian space. Moscow: MISK; 2020. 816 p. (In Russ.)

22. Ursul A.D., Ursul T.A. Universal'nyy evolyutsionizm: kontseptsii, podkhody, printsipy, perspektivy = Universal evolutionism: concepts, approaches, principles, perspectives. Moscow: RAGS; 2007. 325 p. (In Russ.)

23. Tsifrovaya transformatsiya obshchestva: sovremennyye kontseptsii obshchestvennogo razvitiya i novaya terminologiya: sbornik statey = Digital transformation of society: modern concepts of social development and new terminology: collection of articles – ed. K.K. Colin. Moscow: Moscow University for the Humanities; 2021. 128 p. (In Russ.)

24. Shvab K. Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya = The fourth industrial revolution.

Moscow: Publishing house “E”; 2002. 208 p. (In Russ.)

25. Yakovets Yu.V., Kolin K.K. Strategiya nauchno-tehnologicheskogo proryva Rossii. Seriya Analiticheskiye materialy = Russia's Science and Technology Breakthrough Strategy. Series Analytical materials. Moscow: Strategic priorities; 2015; 7; 51 p. (In Russ.)

26. Yakovets Yu.V. Novaya paradigma teorii, istorii i budushchego mira tsivilizatsiy: fundamental'naya monografiya = New paradigm of theory, history and future of the world of civilizations: a fundamental monograph. Moscow: Pitirim Sorokin — Nikolai Kondratieff International Institute; 2021. 564 p. (In Russ.)

Сведения об авторе

Константин Константинович Колин

Главный научный сотрудник

Институт проблем информатики

Федерального исследовательского центра

«Информатика и управление» РАН,

Москва, Россия

Эл .почта: kolinkk@mail.ru

Information about the author

Konstantin K. Kolin

Chief Researcher

Institute of Informatics Science Problems of the

Federal Research Center “Computer Science and

Control” of the Russian Academy of Sciences,

Honored Scientist of the Russian Federation,

Moscow, Russia

E-mail: kolinkk@mail.ru

Параметризация воспитательной деятельности в образовательном учреждении высшего образования*

Цель исследования. Постановка программы воспитательной работы в ВУЗах является одной из важнейших в рамках формирования личности выпускника. Однако правила формирования такой программы являются рамочными и строятся на основе государственной Стратегии воспитательной деятельности, а также в соответствии с профильностью самого образовательного учреждения. Такое «открытое» состояние формирования программ, конечно же, даёт преимущества в свободе выбора траекторий воспитательной работы со студентами, однако и накладывает отпечаток на возможность полноты учёта интересов всех сторон воспитательного процесса. Важно сформировать видение того, как, какими параметрами будет учтено мнение со стороны не только руководства образовательного учреждения, преподавательского состава, но и самих студентов, а также их родителей.

Материалы и методы. Основой проведения исследования послужили материалы нормативно-правовой базы и теоретические статьи в области воспитательной деятельности. Упор делался на системный анализ взаимосвязи воспитательных практик с оглядкой на ценностные ориентиры современной молодёжи. В части выработки предложений использовался метод анкетного онлайн опроса студентов, родителей и законных опекунов, преподавательского состава, руководства факультета, а также представителей подразделений, в чьей компетенции находятся вопросы воспитательной деятельности.

Результаты. Разработаны карты оценки параметров воспитательной работы в контексте духовно-нравственных и социально-аксиологических параметров. На основе проведенного анализа удалось структурировать как сильные стороны воспитательной практики ВУЗа, а также слабые места, на которые важно обращать внимание. В результате, подход, описанный в статье, позволяет образовательному учреждению при формировании собственной программы воспитания студентов, определения траекторий развития каждого обучающегося, понимать, какие могут возникать проблемы и недопонимания в системном плане, а также определять для себя, на какие отдельно параметры воспитательных контекстов важно сделать упор.

Заключение. Автор работает над систематизацией практик воспитательного процесса через системное разложение отдельных составляющих программ воспитательной работы со студентами в ВУЗе. Вопросы, требующие своего дальнейшего исследования – какие должны быть индикативные показатели и инструменты их измерения, а также периодичность такой работы. Так, например, обращает на себя внимание, какие метрики позволят оценить степень развития внутренних чувств у студентов как воля, справедливость, вера в добро и пр.

Ключевые слова: воспитательная работа, духовно-нравственный контекст, социально-аксиологический контекст, мотивационные установки.

Anton I. Mosalev

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Parameterization of Educational Activities in an Educational Institution of Higher Education

Purpose of the study. The formulation of a program of educational work in universities is one of the most important in the framework of the formation of the personality of a graduate. However, the rules for the formation of such a program are framework and are based on the state strategy of educational activities, as well as in accordance with the profile of the educational institution itself. Such an “open” state of the formation of programs, of course, gives advantages in the freedom to choose the trajectories of educational work with students; however, it also leaves an imprint on the possibility of fully considering the interests of all aspects of the educational process. It is important to form a vision of how, what parameters will consider the opinion of not only the leadership of the educational institution, the teaching staff, but also the students themselves, as well as their parents.

Materials and methods. The basis for the study was the materials of the regulatory framework and theoretical articles in the field of educational activities. Emphasis was placed on a systematic

analysis of the relationship of educational practices with an eye on the value orientations of today's youth. In terms of developing proposals, the method of an online questionnaire survey of students, parents and legal guardians, teaching staff, faculty management, as well as representatives of departments in whose competence are issues of educational activities was used.

Results. Maps for assessing the parameters of educational work have been developed in the context of spiritual, moral, and socio-axiological parameters. Based on the analysis, it was possible to structure both the strengths of the educational practice of the university, as well as weaknesses that are important to pay attention to. As a result, the approach described in the article allows an educational institution, when forming its own program of educating students, determining the development trajectories of each student, to understand what problems and misunderstandings may arise in the system plan, and to determine for themselves what individual parameters of educational contexts are important to focus on.

* Статья подготовлена по результатам научно-исследовательской работы по теме «Методология совершенствования воспитательных практик в развитии молодежи» (ВТК-ГЗ-ФИ-2-23) в рамках Государственного задания 2023 года.

Conclusion. The author is working on the systematization of the practices of the educational process through the systemic decomposition of the individual components of the programs of educational work with students at the university. Questions that require further research - what should be the indicative indexes and tools for measuring them, as well as the frequency of such

work. Therefore, for example, it draws attention to what metrics will allow assessing the degree of development of internal feelings among students as will, justice, faith in goodness, etc.

Keywords: educational work, spiritual and moral context, social and axiological context, motivational attitudes.

Введение

Воспитательная работа в высшем учебном заведении имеет свои особенности по сравнению с воспитательной работой в школе или других учебных заведениях. Основной целью воспитательной работы в ВУЗе является создание определенной атмосферы и условий, которые бы способствовали гармоничному формированию личности студента с позиции интеллектуального и культурного развития, а также развивали социальные и профессиональные компетенции будущего выпускника.

Одной из особенностей воспитательной работы в ВУЗе является то, что она коррелирует со всей системой образования в целом. В ВУЗах особое внимание уделяется развитию культурного досуга студентов и организации спортивных, а также культурных мероприятий.

Важной частью воспитательной работы в ВУЗе является и работа, связанная с адаптацией первокурсников. На данном этапе особое внимание уделяется социализации студентов, помощи им в приспособлении к образовательному, научному и бытовому процессу.

Также следует отметить, что воспитательная работа распространяется на всю учебную деятельность вуза, включая взаимоотношения с преподавателями, между студентами, организациями общественной жизни и реализацией программ социальной помощи.

Другая особенность воспитательной работы в ВУЗе заключается в том, что студенты уже являются взрослыми и самостоятельными людьми с

определенной мировоззренческой позицией и ценностями. Это означает, что воспитательная работа в ВУЗе должна учитывать эту взрослую самостоятельность студентов и быть направлена на помощь им в экспериментировании со своими взглядами на жизнь и их выработке в соответствии с ценностями высшей школой, доминирующими ценностями общества.

Студенты могут влиять друг на друга больше, чем это возможно в других типах учебных заведений. Поэтому воспитательная работа в ВУЗе должна обеспечивать положительную и благоприятную атмосферу, где студенты могут общаться и обмениваться опытом с другими, одновременно сближаясь вместе с ними.

Кроме того, что воспитательная работа в ВУЗе должна быть организована в соответствии со спецификой учебных курсов. Она должна помогать студентам развивать научные и профессиональные компетенции, одновременно поддерживая их социально-культурное развитие в рамках социальных и формальных организаций вуза.

Одной из важных задач воспитательной работы в ВУЗе является формирование у студентов гражданской позиции и ответственности перед обществом. Воспитание гражданственности происходит через ознакомление студентов с основными ценностями, законами и нормами общества, а также через организацию различных общественных мероприятий и проектов.

Воспитательная работа в ВУЗе направлена на развитие творческого потенциала студентов и раскрытие их талан-

тов. Для этого вузы организуют культурно-массовые мероприятия, клубы и творческие объединения, которые создают условия для творческого самовыражения студентов.

Важная часть воспитательной работы в ВУЗе — это работа по профориентации и карьерной ориентации студентов. Она направлена на помощь студентам в выборе будущей профессии, на развитие навыков и качеств, необходимых для успешной карьеры. В этом деле могут участвовать как преподаватели, так и представители бизнеса, которые могут дать практические советы и рекомендации.

В целом, воспитательная работа в высшем учебном заведении должна создавать условия для формирования у студентов комплекса качеств, необходимых для успешной реализации их потенциала — уверенности в себе, критического мышления, уважения к другим и т. д. В итоге воспитательная работа в ВУЗе должна помочь студентам стать не только успешными специалистами, но и полноценными гражданами общества.

Актуальность проблемы

Система воспитательного процесса в высшем учебном заведении будет рассмотрена нами в рамочном формате, т.е. с упором на действующие нормативные документы и сложившиеся практики.

Рассмотрим подробнее сформировавшуюся институциональную систему воспитательной деятельности на текущее время.

Важным документом, который фиксирует в себе определяющие факторы воспитатель-

ного процесса для всех уровней образовательной деятельности является «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года» [1].

В Стратегии предусмотрено, что в воспитательном процессе должны учитываться подвижные особенности современных обучающихся; социальный контекст развития обучающихся; психологический контекст развития обучающихся; консолидацию усилий института семьи, государства, общества в целом.

Также, в Стратегии определены такие духовно-нравственные ориентиры как человеколюбие, справедливость, честь, совесть, воля, личное достоинство, вера в добро и стремление к исполнению нравственного долга перед самим собой, своей семьёй, своим Отечеством.

В соответствии с Федеральным законом РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. [2], руководство образовательных учреждений и педагогические коллективы должны ориентироваться на определение воспитательного процесса: «Воспитание является деятельностью, направленной на развитие личности, создание необходимых условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства».

Важным этапом воспитательного процесса является формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, а также взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонациональ-

ного народа Российской Федерации, природе и окружающей среде [3]. Эти ценности и нормы поведения являются необходимыми для формирования личности обучающегося и его социализации в обществе.

Педагогический коллектив должен уметь определить этапы воспитательного процесса и выбрать наиболее эффективные методы для достижения поставленных целей. Важно также учитывать индивидуальные особенности каждого обучающегося [4] и создавать условия, которые позволят ему раскрыть свой потенциал и развиваться как личность.

Таким образом, ориентация на воспитательный процесс является основой деятельности образовательных учреждений и педагогических коллективов [5–6]. Формирование у обучающихся необходимых ценностей и норм поведения способствует их социализации и созданию благоприятной образовательной среды.

Государственные стандарты «ГОСТ Р 70223–2022. Национальный стандарт Российской Федерации. Средства обучения и воспитания. Общие требования безопасности и методы контроля», а также «ГОСТ Р 70138–2022. Национальный стандарт Российской Федерации. Средства обучения и воспитания. Термины и определения» к процедуре воспитательной работы с молодёжью добавляют также и некоторые материальные составляющие, как например, приборы и оборудование, мебель, компьютерное оборудование, профессиональные программные продукты, устройства аудиовизуального воспроизведения информации, различные профессиональные издания.

Основная часть

Итак, предположим, что единые требования к воспитательной работе молодёжи не являются одинаковыми во всех

образовательных учреждениях. Каждая образовательное учреждение старается привнести в воспитательный процесс нечто своё, уникальное видение, согласующиеся с профилем образовательной организации [7]. Предположения о том, что советская школа со своими традициями воспитательной деятельности обучающихся может быть эффективна и в настоящее время, утопична, так как трансформация в политической, социальной жизни общества кардинально отличается от ценностных установок старшего поколения, воспитанного на идеях социализма, духа коллективизма.

Мотивационные установки обучающихся сегодня, в отличие от взрослого поколения изменились [8]. Выпускники образовательных организаций, обладают большей самостоятельностью в части траектории собственной карьеры, зачастую не принимают указаний от преподавательского состава [9], стараются завоевать определённый уровень авторитета и уже зарабатывают деньги в свободное от учебы время, а также предпочитают должного паритетного к себе отношения [10].

Нынешний выпускник образовательной организации способен приспосабливаться к общественным ценностям ориентирам [11], а также требованиям работодателя, однако следует принимать во внимание трансформационные изменения на рынке труда, широкое применение искусственного интеллекта, требующие у молодёжи большей мобильности, гибкости к трансформациям собственных карьерных траекторий.

Заметим, что проблема отсутствия четких единых установок, а также универсальных практических рекомендаций в части организации и координации воспитательных процессов в образовательных организациях даёт с одной стороны,

свободу в части формирования собственного видения того, как ВУЗ будет формировать образ будущего выпускника, а с другой стороны, заставляет задуматься о достаточности, оптимальности закладываемых установок, на которых будут строиться программы воспитания и гармоничного развития личности [12].

Полагаем, воспитательный процесс в образовательной организации может строиться на таких проектах с обучающимися, как:

- развитие межкультурной, межэтнической, исторической терпимости и взаимоуважения;
- деятельность творческого характера у студентов через научные, образовательные, креативные проекты, работу студенческих СМИ, а также участие в общественных внеучебных проектах [13];
- студенческое «самоуправление» для развития предпринимательских компетенций, умения вырабатывать собственные решения и нести за них ответственность;
- популяризация здорового образа жизни;
- формирование недопустимости проявлений идей экстремизма, терроризма, коррупционного поведения [14];
- формирование навыков и умений, готовности к непрерывному обучению, самостоятельному развитию;

- формирование собственной IT безопасности;
- усиление ценностей преемственности поколений;
- принятие корпоративной культуры и приверженность фирменному стилю [15];
- постоянные процессы мониторинга воспитательной деятельности.

Как уже было отмечено, образовательные организации формируют и совершенствуют собственные системы воспитательной деятельности [16]. Они по своей структуре являются уникальными из-за различных профилей направлений подготовки, а также различий в ведомственной принадлежности.

В Стратегии развития воспитания представлены рамочные сквозные ценности, подкрепление которых определяются, реализуется образовательными учреждениями высшего образования через различные программы и проекты воспитательной деятельности.

Особенности процедуры выстраивания процесса воспитательной деятельности устанавливаются вокруг некоторого «идеологического ядра», целей воспитательного процесса, определение субъектов воспитания [17], а также выработку набора инструментов диагностики.

Конечно же, сама программа воспитательного процесса

должна обязательно согласовываться с утвержденной стратегией развития ВУЗа [18].

На основе подробного текстового обобщения опыта осуществления воспитательного процесса сформируем структуру детализации программ воспитания образовательных организаций.

С этой целью автором был проведен онлайн опрос среди студентов очной, очно-заочной, заочной (дистанционной) форм обучения направлений подготовки бакалавриата и магистратуры (О = 361 человек), родителей и законных представителей обучающихся (Р=113 человек), а также педагогических работников университета совместно с руководством департамента и факультета (П=58 человек), а также сотрудники и руководство подразделений, курирующие направления воспитательной деятельности в университете (В=24 человека).

Собранные аналитические данные представлены в табл. 1.

Как можно заметить, программы, треки воспитательной деятельности в ВУЗе показывают неоднозначные результаты. Так, например, если у обучающихся какие-либо параметры имеют заниженную процентную оценку, то у преподавательского состава, руководства департаментов – иную. Вероятнее всего, что студенты оценивают проекты через некое

Таблица 1 (Table 1)

Данные духовно-нравственного контекста воспитательной деятельности

Data of the spiritual and moral context of educational activities

Пункты анализа воспитательного процесса	Духовно-нравственный контекст воспитательной системы образовательной организации, %							
	Человеколюбие	Справедливость	Совесть	Честь	Воля	Личное достоинство	Вера в добро	Нравственный долг
Понятна роль каждого из субъектов воспитательного процесса	O=100 P=94 П=99 B=100	O=73 P=90 П=100 B=100	O=92 P=97 П=90 B=99	O=100 P=99 П=100 B=97	O=100 P=100 П=100 B=100	O=100 P=66 П=94 B=100	O=94 P=100 П=80 B=100	O=64 P=100 П=72 B=100
Понятна воспитательная цель в ВУЗе	O=64 P=55 П=79 B=100	O=88 P=93 П=94 B=100	O=84 P=91 П=93 B=100	O=55 P=64 П=67 B=100	O=63 P=82 П=97 B=100	O=94 P=99 П=91 B=84	O=77 P=92 П=100 B=91	O=91 P=99 П=100 B=100
Понятна организационно-профессиональная цель ВУЗа	O=83 P=88 П=91 B=99	O=93 P=97 П=82 B=100	O=90 P=81 П=96 B=100	O=73 P=64 П=81 B=93	O=79 P=83 П=91 B=99	O=92 P=94 П=99 B=100	O=77 P=60 П=86 B=91	O=70 P=73 П=64 B=100

Данные социально-аксиологического контекста воспитательной деятельности

Data of the socio-axiological context of educational activities

Пункты анализа воспитательного процесса	Социально-аксиологический контекст воспитательной системы образовательной организации, %			
	Особенности современных обучающихся	Социальная составляющая развития обучающихся	Психологическая составляющая развития обучающихся	Усилия института семьи, власти и общества
Актуальность осваиваемых будущими выпускниками профессиональных ценностей	O=91 P=100 П=94 B=97	O=90 P=100 П=99 B=100	O=88 P=73 П=92 B=99	O=91 P=99 П=92 B=90
Деятельное выражение личного и значимого для общества качества будущего выпускника	O=72 P=68 П=64 B=77	O=63 P=87 П=94 B=100	O=66 P=80 П=87 B=93	O=80 P=94 П=71 B=100
Активная, конструктивная, ответственная позиция у студентов гармонично интегрирована в образовательный и научный процессы	O=67 P=83 П=91 B=87	O=90 P=94 П=99 B=97	O=81 P=93 П=94 B=94	O=64 P=73 П=86 B=89
Гуманность определяется главной ценностью общественных отношений	O=70 P=81 П=91 B=93	O=64 P=69 П=94 B=100	O=79 P=83 П=91 B=94	O=66 P=60 П=79 B=92
Компоненты воспитательного процесса между собой взаимосвязаны	O=64 P=71 П=90 B=100	O=57 P=93 П=94 B=99	O=73 P=77 П=83 B=94	O=64 P=70 П=72 B=96
Ориентация воспитательного процесса на траектории социального развития личности выпускника	O=83 P=90 П=87 B=93	O=71 P=77 П=90 B=100	O=76 P=83 П=94 B=94	O=74 P=83 П=94 B=99
Преобладание у обучающихся личных целей над общими	O=77 P=80 П=94 B=90	O=84 P=91 П=90 B=94	O=83 P=92 П=96 B=90	O=84 P=94 П=90 B=84
Нравственная внутренняя мотивация обучающихся определяется воспитательными процессами ВУЗа	O=90 P=91 П=80 B=100	O=87 P=74 П=68 B=80	O=68 P=79 П=85 B=95	O=64 P=93 П=97 B=100

личное, субъективное понимание правильности, а также личную степень вовлеченности в общественную, научную и воспитательную жизнь.

Оценка параметров родителей также представляет свой интерес, в частности, значительная доля респондентов считает, что профиль образовательной организации следует четче проявлять в процессе воспитательной деятельности.

Заметим, что полученные данные по опросам респондентов относительно отдельных параметров воспитательной деятельности представляются достаточно низкими. Например, параметр «Честь» в рамках понятности воспитательного

процесса со стороны студентов получил всего 55%. А, например, параметр «Вера в добро» в рамках понятности организационно-профессиональной цели ВУЗа у родителей и законных представителей был оценен в 60%.

Всё это позволяет взглянуть на систему формирования образовательной политики в рамках духовно-нравственной политики совершенно в другом ракурсе, более расширенно, чтобы все реализуемые и планируемые процедуры понимались сторонами воспитательного процесса достаточно полно и однозначно.

Оценка социально-аксиологического контекста вос-

питательной работы предлагается выполнять через табличную форму (таблица 2).

Социально-аксиологический контекст позволил подсветить проблемы, выраженные у студентов в части корреляции имеющихся ценностных установок, ориентиров у современных обучающихся, а также влияния общественных норм морали и нравственности с вопросами гуманности, понимания процедур воспитательного процесса и их логичности, а также внутренним пониманием о том, что представляется правильным и важным для будущего выпускника.

Закключение

Подводя промежуточный итог, заметим, что при детальной проработке каждого из пунктов и каждым из субъектов воспитательного процесса была составлена матрица многомерных данных, позволяющая выявить сильные и слабые

сторон работы с молодёжью в ВУЗе.

Заметим, что в рамках изучения вопросов определения проблемных зон воспитательного процесса также важно обратить внимание не только на полученные статичные данные. Важно изучать динамику изменения параметров.

Таким образом, разобрав воспитательный деятельности с позиции всех сторон, участвующих в ней, видим конкретные направления, требующие особого внимания и усиления при разработке программ и проектов активностей студентов с целью формирования гармоничной личности будущего выпускника.

Литература

1. Владимир Путин обозначил главные приоритеты воспитания и образования российской молодежи [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2023/03/02/urok-dlinoiu-v-god.html>. (Дата обращения: 10.04.2023).

2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023) [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/. (Дата обращения: 10.04.2023).

3. Вапнярская О.И. Воспитательная деятельность в вузах: управленческий и маркетинговый аспект // Вестник Ассоциации ВУЗов туризма и сервиса. 2008. № 2. С. 61–69.

4. Ковалева Е.И. Проектирование воспитательной системы школы в контексте законодательных изменений Российской Федерации // Современное педагогическое образование. 2022. № 10. С. 138–142.

5. Кучерова О.Е., Тарасова С.И., Анохина С.В. Профессиональное воспитание будущего специалиста в общей системе воспитательной работы организаций среднего профессионального образования // Научный результат. Педагогика и психология образования. 2018. № 4. С. 63–72. DOI: 10.18413/2313-8971-2018-4-4-0-6.

6. Садовникова С.М. Педагогическая поддержка студентов в системе среднего профессионального образования // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2014. № 2. С. 101–107.

7. Семенова Н.В. Концепция развития социальной зрелости обучающихся профессиональной образовательной организации // Мир науки. Педагогика и психология. 2019. Т. 7. № 5. С. 13.

8. Thompson M., Fetter A., Perez J. College Student Psychological Distress: Relationship to Self-Esteem and Career Decision Self-Efficacy Beliefs // Career Development Quarterly. 2019. № 67 (4). С. 282–297.

9. Щеглова И.А., Дремова О.В. Внеучебная деятельность как фактор академической успешности студентов: информационный бюллетень. М.: НИУ ВШЭ, 2022. 36 с.

10. Никифоров Ю.Н., Скалина А.Н. О понятии «гражданственность» [Электрон. ресурс] // Вестник Башкирского университета. 2007. № 4. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-ponyatii-grazhdanstvennost>. (Дата обращения: 03.03.2023).

11. Чельцов М.В. Проблемы определения критериев сформированности гражданственности и патриотизма молодежи [Электрон. ресурс] // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. 2016. № 2. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problems-opredeleniyakriteriev-sformirovannosti-grazhdanstvennosti-i-patriotizma-molodezhi>. (Дата обращения: 04.03.2023).

12. Нуждин Д.М. Педагогические условия патриотического воспитания курсантов военного вуза: дис... канд. пед. наук. Екатеринбург, 2004. 208 с.

13. Айвазян А.А., Сильчук Е.В., Трынов Д.В. Позитивные практики и эффекты в системе патриотического воспитания граждан Свердловской области [Электрон. ресурс]. М.: ФЛИНТА, 2017. 90 с. Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/43302>. (Дата обращения: 10.04.23).

14. Сытник Г.В. и др. Формирование компетенций здорового образа жизни у студентов ВУЗа // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 8 (210). С. 350–354.

15. Выготский Л.С. Психология развития человека. М.: ЭКСМО, 2003. 1134 с.

16. Макаренко А.С. Педагогическая поэма: глава Преображение. М.: Педагогика, 2003. С. 559.

17. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2000. 304 с.

18. Бурдуковская Е.А. Социокультурная среда вуза как педагогический фактор личностного становления студента: дис. ... канд. пед. наук. Благовещенск, 2004. 136 с.

References

1. Vladimir Putin oboznachil glavnyye priority vospitaniya i obrazovaniya rossiyskoy molodezhi = Vladimir Putin outlined the main priorities for the upbringing and education of Russian youth

[Internet]. Available from: <https://rg.ru/2023/03/02/urok-dlinoiu-v-god.html>. (cited 10.04.2023). (In Russ.)

2. Federal'nyy zakon ot 29.12.2012 N 273-FZ (red. ot 17.02.2023) «Ob obrazovanii v Rossiyskoy

Federatsii» (s izm. i dop., vstup. v silu s 28.02.2023) = Federal Law No. 273-FZ of December 29, 2012 (as amended on February 17, 2023) "On Education in the Russian Federation" (as amended and supplemented, effective from February 28, 2023) [Internet]. Available from: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/. (cited 10.04.2023). (In Russ.)

3. Vapnyarskaya O. I. Educational activities in universities: management and marketing aspect. Vestnik Assotsiatsii VUZov turizma i servisa = Bulletin of the Association of Higher Educational Institutions of Tourism and Service. 2008; 2: 61-69. (In Russ.)

4. Kovaleva Ye. I. Designing the educational system of the school in the context of legislative changes in the Russian Federation. Sovremennoye pedagogicheskoye obrazovaniye = Modern Pedagogical Education. 2022; 10: 138-142. (In Russ.)

5. Kucherova O. Ye., Tarasova S. I., Anokhina S. V. Professional education of a future specialist in the general system of educational work of organizations of secondary vocational education. Nauchnyy rezul'tat. Pedagogika i psikhologiya obrazovaniya = Scientific result. Pedagogy and psychology of education. 2018; 4: 63-72. DOI: 10.18413/2313-8971-2018-4-4-0-6. (In Russ.)

6. Sadovnikova S. M. Pedagogical support of students in the system of secondary vocational education. Professional'noye obrazovaniye v Rossii i za rubezhom = Vocational education in Russia and abroad. 2014; 2: 101-107. (In Russ.)

7. Semenova N. V. The concept of development of social maturity of students in a professional educational organization. Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya = World of Science. Pedagogy and psychology. 2019; 7; 5: 13. (In Russ.)

8. Thompson M., Fetter A., Perez J. College Student Psychological Distress: Relationship to Self-Esteem and Career Decision Self-Efficacy Beliefs. Career Development Quarterly. 2019; 67(4): 282-297.

9. Shcheglova I. A., Dremova O. V. Vneuchebnaya deyatel'nost' kak faktor akademicheskoy uspehnosti studentov: informatsionnyy byulleten' = Extracurricular activities as a factor in academic success of students: information bulletin. Moscow: NRU HSE; 2022. 36 p. (In Russ.)

10. Nikiforov YU. N., Skalina A. N. On the concept of "citizenship" [Internet]. Vestnik Bashkirskogo

universiteta = Bulletin of the Bashkir University. 2007; 4. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-ponyatii-grazhdanstvennost>. (cited 03.03.2023). (In Russ.)

11. Chel'tsov M. V. Problems of determining the criteria for the formation of citizenship and patriotism of youth [Internet]. Interexpo GEO-Sibir' = Interexpo GEO-Siberia. 2016; 2. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-opredeleniyakriteriev-sformirovannosti-grazhdanstvennosti-i-patriotizma-molodezhi>. (cited 04.03.2023). (In Russ.)

12. Nuzhdin D. M. Pedagogicheskiye usloviya patrioticheskogo vospitaniya kursantov voyennogo vuza: dis... kand. ped. Nauk = Pedagogical conditions of patriotic education of cadets of a military university: thesis ... cand. ped. Sciences. Ekaterinburg; 2004. 208 p. (In Russ.)

13. Ayvazyan A.A., Sil'chuk Ye.V., Trynov D.V. Pozitivnyye praktiki i efekty v sisteme patrioticheskogo vospitaniya grazhdan Sverdlovskoy oblasti = Positive practices and effects in the system of patriotic education of citizens of the Sverdlovsk region [Internet]. Moscow: FLINTA; 2017. 90 p. Available from: <http://hdl.handle.net/10995/43302>. (cited 10.04.23). (In Russ.)

14. Sytnik G. V. et al. Formation of healthy lifestyle competencies among university students. Uchenyye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta = Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta. 2022; 8(210): 350-354. (In Russ.)

15. Vygotskiy L.S. Psikhologiya razvitiya cheloveka = Psychology of human development. Moscow: EKSMO; 2003. 1134 p. (In Russ.)

16. Makarenko A.S. Pedagogicheskaya poema: glava Preobrazheniye = Pedagogical poem: chapter Transfiguration. Moscow: Pedagogy; 2003: 559. (In Russ.)

17. Bordovskaya N.V., Rean A.A. Pedagogika: uchebnik dlya vuzov = Pedagogy: a textbook for universities. Saint. Petersburg: Piter; 2000. 304 p. (In Russ.)

18. Burdukovskaya Ye.A. Sotsiokul'turnaya sreda vuza kak pedagogicheskiy faktor lichnostnogo stanovleniya studenta: dis. ... kand. ped. Nauk = Socio-cultural environment of the university as a pedagogical factor in the student's personal development: dis. ... cand. ped. Sciences. Blagoveshchensk; 2004. 136 p. (In Russ.)

Сведения об авторе

Антон Игоревич Мосалёв

К.э.н., доцент, доцент Департамента менеджмента

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия
Эл. почта: aimosalev@fa.ru

Information about the author

Anton I. Mosalev

Cand. Sci. (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
E-mail: aimosalev@fa.ru

Организация производственных и бизнес-процессов в цепочках создания стоимости на основе прикладных сценариев цифровизации предприятий*

Цель исследования. Внедрение сквозных цифровых технологий в экономическую деятельность предприятий коренным образом изменяет организацию производственных и бизнес-процессов в рамках более эффективных бизнес-моделей. В результате формируются новые прикладные сценарии, которые определяют изменяющуюся структуру производственных и бизнес-процессов и появление новых ролей участников цепочки создания стоимости. С этой точки зрения в статье ставится цель разработки и обоснования методов построения производственных и бизнес-процессов для различных типов бизнес-моделей на основе современных цифровых технологий.

Методы исследования. В статье рассматриваются принципы и используются методы выделения, классификации и построения производственных и бизнес-процессов для различных прикладных сценариев цифровизации производственных предприятий. В основе методов выделения и классификации производственных и бизнес-процессов положено определение этапов жизненного цикла выпуска продукции и оказания услуг, рассматриваемых в эталонной модели архитектуры индустрии 4-го поколения RAMI. Предлагаемые методы построения производственных и бизнес-процессов базируются на применении цифровых платформ, цифровых двойников (программных административных оболочек), методов сбора и обработки больших данных. Для выделенных типов производственных и бизнес-процессов предлагается подход к описанию особенностей их реализации с позиции различных прикладных сценариев цифровизации. При построении структуры производственных и бизнес-процессов используются ролевые модели взаимодействия участников цепочек создания стоимости.

Результаты. В данной статье представлена классификация производственных и бизнес-процессов в соответствии с эталонной моделью архитектуры индустрии 4-го поколения RAMI, в которой выделены инновационные процессы создания продукции и оказания услуг, процессы производственных цепочек и цепочек поставок, а также процессы управления активами предприятий. Проведен анализ различных прикладных сценариев цифровизации для выделенных классов производственных и бизнес-процессов, который позволил связать эти сценарии с наиболее распространенными типами бизнес-моделей цифровых предприятий. Уточнена ролевая модель взаимодействия участников цепочки создания стоимости для наиболее распространенного прикладного сценария, связанного с применением сервисов, основанных на ценности, который позволяет осуществлять накопление и обработку генерируемых цифровых данных о работе физических активов на оперативном, тактическом и стратегическом уровнях управления.

Заключение. Разработанные методы выделения, классификации и построения производственных и бизнес-процессов на основе сценарного подхода к применению цифровых технологий и ролевого моделирования в процессах взаимодействия участников цепочки создания стоимости направлены на повышение эффективности построения и использования бизнес-моделей цифровой трансформации предприятий.

Ключевые слова: Цифровое предприятие, цепочка создания стоимости, производственные и бизнес-процессы, бизнес-модель, прикладной сценарий, цифровая платформа, сервисная архитектура.

Yury F. Telnov, Alexey A. Bryzgalov, Daria S. Koroleva

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Organization of Production and Business Processes in Value Chains Based on Applied Scenarios for the Digitalization of Enterprises

The purpose of the research. The implementation of end-to-end digital technologies into the economic activities of enterprises radically changes the organization of production and business processes within the framework of more efficient business models. As a result, new application scenarios are formed that determine the changing structure of production and business processes and the emergence of new roles of participants in the value chain. From this point of view, the article aims to develop and substantiate methods for constructing production and business processes for various types of business models based on modern digital technologies.

Research methods. The paper discusses the principles and uses methods for identifying, classifying and constructing production and

business processes for various application scenarios of digitalization of manufacturing enterprises. The methods of identification and classification of production and business processes are based on the definition of the stages of the product life cycle and the provision of services considered in the Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI). The proposed methods of constructing production and business processes are based on the use of digital platforms, digital twins (software administrative shells), methods of collecting and processing big data. For the selected types of production and business processes, an approach is proposed to describe the features of their implementation from the perspective of various application scenarios of digitalization. When constructing the structure of production and

* Статья подготовлена при поддержке РНФ, грант «Методы и модели цифровой трансформации предприятий на основе интеллектуальных технологий», № 22-11-00282

business processes, role models of interaction of participants in value chains are used.

Results. This paper presents the classification of production and business processes in accordance with the Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI), which highlights the innovative processes of product creation and service provision, production and supply chain processes, as well as asset management processes of enterprises. The analysis of various application scenarios for the selected classes of production and business processes was carried out, which made it possible to link these scenarios with the most common types of business models of digital enterprises. The role model of interaction of participants in the value chain has been clarified for the most common application scenario associated with the use of value-based services

(VBS), which allows the accumulation and processing of generated digital data on the performance of physical assets at the operational, tactical and strategic management levels.

Conclusion. The developed methods of identification, classification and construction of production and business processes based on a scenario approach to the use of digital technologies and role modeling in the processes of interaction of participants in the value chain are aimed at improving the efficiency of creating and using business models of enterprises digital transformation.

Keywords: digital enterprise, value chain, production and business processes, business model, application scenario, digital platform, service-oriented architecture.

Введение

Использование сквозных цифровых технологий в производственных и бизнес-процессах в рамках цепочек создания стоимости приводит к формированию цифровых предприятий [1], в которых участники совместной деятельности связываются между собой с помощью технологий промышленного интернета вещей, искусственного интеллекта и построения сервисно-ориентированных цифровых платформ. Причем цифровые платформы играют интегрирующую роль в объединении различных цифровых технологий для построения гибких конфигураций производственных и бизнес-процессов предприятий в соответствии с динамическими потребностями в выпуске продукции и оказании услуг и бизнес-моделями взаимодействия всех участников цепочки создания стоимости [2–6]. При этом достигается новый уровень организации и управления производственными и бизнес-процессами, входящими в цепочку создания стоимости, на протяжении всего жизненного цикла, которые определяются в прикладных сценариях цифровизации [7–9]. Поэтому важно сформулировать общие принципы построения производственных и бизнес-процессов создания добавленной стоимости в производственных компаниях в соответствии с основными способами применения цифровых технологий, определя-

ющими типовые сценарии их применения в бизнес-моделях цифровых предприятий.

В соответствии с архитектурной моделью индустрии четвертого поколения RAMI [10] все производственные и бизнес-процессы так или иначе связаны с использованием различных активов, под которыми понимаются материальные и нематериальные сущности, рассматриваемые как входные объекты различных процессов преобразования (ресурсы для участия в процессах) или выходные объекты (результаты деятельности). Активы рассматриваются по иерархии предприятия от деталей и материалов до готовой продукции и услуг, от рабочих мест до производственных линий, цехов и фабрик. В качестве активов рассматриваются также необходимые информационно-программное, финансовое, организационно-правовое и пр. обеспечения. В дальнейшем в статье рассматриваются только активы, связанные с основной деятельностью предприятия по производству продукции и услуг.

В основе цифровой трансформации предприятий лежит подход к построению цифровых платформ для использования в промышленности в рамках концепции индустрии четвертого поколения, развиваемой с модификациями в названиях, в различных странах, включая Россию [1,10,11]. Создание гибкой архитектуры сетевого предприятия вызывает необходимость быстрой

настройки его компонентов в соответствии с изменяющимися потребностями рынка и в настоящее время базируется на применении технологии управления цифровыми двойниками (Digital Twin) [12] и цифровыми потоками (Digital Thread) [13].

Современное производство продукции на предприятиях становится интеллектуальным за счет применения технологий искусственного интеллекта, обеспечивающих гибкость, эффективность и отказоустойчивость производственных и бизнес-процессов в удовлетворении потребностей потребителей. Генерация больших объемов данных в ходе функционирования производственных линий обеспечивает реализацию возможности самооптимизации в организации цепочек создания стоимости [14, 15].

Для обеспечения гибкости формирования архитектуры цифрового предприятия возрастает потребность в выборе эффективного прикладного сценария цифровизации в зависимости от вида производственных и бизнес-процессов и распределения ролей между участниками бизнес-процессов в соответствии с определенным типом бизнес-модели [16–18]. В этой связи целью исследования является разработка методов выделения и классификации производственных и бизнес-процессов для построения цепочек создания стоимости цифровых предприятий, формирования

эффективных прикладных сценариев цифровизации для организации производственных и бизнес-процессов.

1. Классификация производственных и бизнес-процессов цифрового предприятия

Производственные и бизнес-процессы, связанные с созданием продукции и услуг в архитектурной модели RAMI [10] рассматриваются с позиции управления жизненным циклом продукта, который имеет две основные стадии: на уровне типа продукта — разработку продукции и услуг, включая создание замысла и концепции продукции, формирование требований, разработку конструкции изделия и услуги, создания опытных образцов и проведение испытаний; и на уровне конкретных реализаций продукта — управление производством внутри цифровой фабрики: производственное планирование, технологическая подготовка производства, собственно производство, контроль качества, переналадка оборудования в случае завершения производства; и управление цепочками поставок между участниками цифрового предприятия: закупка материалов и комплектующих деталей; сбыт готовой продукции и услуг, послепродажное обслуживание. В [19] выделяется также вид производственных и бизнес-процессов, связанный с обслуживанием производственных активов — производственного оборудования, производственных линий, информационно-программного обеспечения и пр., к которым относятся закупка активов, установка, мониторинг функционирования, проведение ремонтных работ, утилизация.

Особенностями интеллектуального управления жизненным циклом продукции являются:

- Использование репозитория, поддерживающего цифровые двойники активов на всех этапах жизненного цикла от зарождения концепции до снятия с производства, формирование цифрового потока по всей цепочке создания стоимости [13]. Таким образом, обеспечивается ускорение вывода продукта на рынок и исправления ошибок по ходу реализации жизненного цикла.

- Продуктивная совместная работа взаимодействующих подразделений: маркетинга, конструкторской разработки, технологической подготовки, производственных и логистических подразделений. В этом случае поддерживается многосторонний поток данных в реальном времени, что улучшает качество обмена знаниями и совместной работы.

- Усиление аналитической работы по совершенствованию процесса создания продукции на основе анализа генерируемых больших объемов данных и применения инструментария машинного обучения. При этом достигается более качественное проектирование, эффективная реализация проектов, ориентированных на реализацию индивидуальных потребностей заказчиков.

В результате обобщения подходов к выделению производственных и бизнес-процессов в рамках платформы индустрии 4-го поколения [7, 16–18] и построению структуры процессов на основе интел-

лектуальных технологий SAP [19] предлагается следующая классификация производственных и бизнес-процессов на предприятии в условиях применения современных цифровых технологий (рис.1):

- Инновационные процессы, которые обеспечивают разработку продукции и услуг в соответствии с требованиями потребителей, обеспечивая вариативность продуктов и междисциплинарность процесса интеллектуальной разработки продуктов, объединение инженерных данных и бизнес-данных в масштабах всего предприятия в центральном репозитории для повторного использования при разработке новых проектных решений, управление общими корпоративными знаниями.

- Бизнес-процессы управления цепочками поставок, которые объединяют разрозненных производителей компонентов в интеллектуальную сеть для совместной работы, формируя единую бизнес-экосистему и динамические сетевые предприятия под конкретные потребности с использованием технологий построения многоагентных систем.

- Сквозной процесс управления производством внутри цифровой фабрики. Организация производства на цифровых фабриках осуществляется на основе проведения анализа данных в реальном времени, применение технологий ИИ и машинного обучения для оп-



Рис. 1. Классификация производственных и бизнес-процессов цифрового предприятия

Fig. 1. Classification of production and business processes of a digital enterprise

тимизации процесса планирования использования ресурсов в производственном процессе.

- Процессы управления обслуживанием производства — отслеживание производительности оборудования в масштабе реального времени, прогнозирование и предотвращение простоев, применение динамического и диагностического обслуживания, использование преимущества цифровых двойников и тесное интегрирование активов и бизнес-процессов, сервисные модели поставок.

Рассмотрим организацию перечисленных видов производственных и бизнес-процессов более детально.

К основным аспектам организации процесса разработки нового изделия или услуги на основе использования цифровых технологий относятся [7, 19]:

- Совместная разработка проектных решений в масштабах всего предприятия предполагает: организацию безопасной и бесперебойной междисциплинарной работы над структурированными и неструктурированными данными о продуктах и услугах; подключение поставщиков и клиентов в процессе проектирования для обеспечения прозрачности и снижения рисков проектных решений; поддержку процессов управления задачами, анализа ограничений с использованием централизованного репозитория; эффективную разработку связанных производственных процессов в масштабах всего предприятия.

- Управление данными Индустрии 4.0, используемыми для инноваций в продуктах включает: создание инженерных моделей с применением промышленного интернета вещей и выполнение моделирования в режиме «Что, если» для оптимизации производственных и бизнес-процессов; возможность использования инженерных моделей на всех

этапах жизненного цикла; анализ накапливаемых данных об использовании продукта для совершенствования конструкции изделия.

- Реализация «визуального цифрового потока» предполагает применение визуальных облачных приложений нового поколения, интеграцию 3D CAD-систем с ERP системами и основными данными для построения различных типов моделей, используемых на различных этапах жизненного цикла продукции, накопление и визуализацию данных о результатах моделирования и опытной эксплуатации образцов создаваемых продуктов и услуг.

Интеллектуальное управление цепочками поставок осуществляется в следующих аспектах:

- Обеспечивается эффективность закупочных процессов, надежность поставок и соблюдение нормативных требований за счет повышения прозрачности закупок и предоставления доступа к бизнес-экосистеме поставщиков.

- Оптимизируется планирование мощностей и запасов для непрерывного снабжения производственного процесса, что позволяет повысить устойчивость цепочек поставок за счет настройки бизнес-процессов на конкретные условия исполнения.

- Обеспечивается сотрудничество с грузоотправителями и перевозчиками для логистических процессов перевозки грузов, осуществляется обмен информацией и обеспечение прозрачности логистической цепочки за счет оптимизации процессов перевозки, увеличения своевременности и снижения рисков поставок.

- Выполняется непрерывный мониторинг эксплуатации продукции и оказания услуг на стадии послепродажного обслуживания, в ходе которого собираются большие объемы данных и проводится анализ

для исправления отклонений и совершенствования продукта на основе данных, накопленных в репозитории.

Организация сквозного производственного процесса на цифровых фабриках осуществляется в соответствии с принципами интегрированного планирования и управления всеми ресурсами:

- Интегрированное производственное планирование выполняется с учетом балансировки рисков, затрат и производительности и ограничений производственных мощностей и доступности материалов.

- Репозиторий применяется для планирования операций, сроков годности и сочетания моделей и интегрирует основные производственные данные, такие как маршруты и спецификации материалов.

- Осуществляется непрерывный сбор и отслеживание информации об использовании оборудования в центральном репозитории для последующего выполнения функций планирования и совершенствования распределения ресурсов в процессах.

Процессы сервисного обслуживания производства реализуют управление активами цифровой фабрики (оборудованием, производственными линиями, цехами) и выполняются в соответствии со следующими концептуальными положениями:

- Обеспечивается совместная работа все заинтересованных сторон (поставщиков компонентов, провайдеров сервисов и платформ, производственных подразделений заказчиков) над единой версией достоверных данных об активах для оптимального управления ими на основе ведения единой базы данных активов, поставщиков компонентов, операторов и поставщиков услуг.

- Поддерживается экосистема всех заинтересованных сторон в управлении активами

на единой цифровой платформе для организации совместной работы и сотрудничества с существующими и новыми партнерами для эффективного масштабирования процессов сервисного обслуживания.

- Создание и эксплуатация общей цифровой платформы для совместной работы операторов активов и поставщиков услуг по заказам на обслуживание оборудования и других активов, своевременного проведения ремонтных работ и замены выходящих из эксплуатации активов.

2. Организация производственных и бизнес-процессов цифрового предприятия на основе прикладных сценариев цифровизации

Для организации производственных и бизнес-процессов предприятий возможны различные прикладные сценарии цифровизации. Эти сценарии определяют способы приме-

нения цифровых технологий для реализации различных типов бизнес-моделей взаимодействия участников цепочек создания стоимости (заинтересованных сторон) как на внешнем, так и на внутреннем уровнях организации. Участники производственных и бизнес-процессов могут выполнять различные роли, к которым относят роли производителей продукции, поставщиков основных и оборотных средств, а также сервисов, потребителей, операторов платформ и системных интеграторов, причем некоторые роли могут совмещаться в лице одних и тех же предприятий-исполнителей.

Рабочей группой по исследованиям и разработкам платформы индустрии 4-го поколения (R&D Working Group Plattform Industrie 4.0 AG2) определены перспективные прикладные сценарии цифровизации выделенных видов производственных и бизнес-процессов [7]. Эти

сценарии рассматриваются с позиции оценки влияния на достижение бизнес-эффектов для основных участников цепочки создания стоимости. С этой точки зрения для различных прикладных сценариев необходимо определить состав заинтересованных сторон в цепочках создания стоимости и их видение развития предприятия под воздействием цифровых технологий, а также профили бизнес-интересов и ожиданий в получении сетевых эффектов.

Видение участников цепочки создания стоимости под углом зрения выбранного прикладного сценария цифровизации определяет характерные особенности способа организации производственных и бизнес-процессов. Видение результатов реализации прикладных сценариев конкретизируется следующими основными характеристиками:

- Ценности и опыт, отражают то, какое значение имеет организация производствен-

Таблица 1 (Table 1)

Таблица «Прикладные сценарии цифровизации для организации производственных и бизнес-процессов»
Table “Applied scenarios of digitalization for the organization of production and business processes”

№ п.п	Прикладной сценарий цифровизации – видение	Ценности и опыт для заинтересованных сторон	Ключевые задачи	Фундаментальные возможности
Инновационные процессы разработки продукта				
1.	IPD – Innovative Product Development Инновационная разработка продукта – интеграция заинтересованных сторон в процесс проектирования	– Сокращение времени выхода продукта на рынок за счет интеграции компетенций – Разработка более сложных продуктов, ориентированных на индивидуальные потребности заказчиков	– Использование интеллектуальных сетей сотрудничества – Непрерывное проектирование технологических процессов – Интеграция разнообразных компетенций, используемых материалов, технологий – Включение потребителей продукции в процесс проектирования	– Простое и быстрое расширение ключевых компетенций путем интеграции партнеров по разработке и потенциальных клиентов повышает эффективность и качество выпускаемой продукции – Повышение роли цифровых платформ для интеграции участников инновационного процесса
2.	SP2 – Smart Product Development for Smart Production, интеллектуальная разработка смарт-продуктов	– Совместное определение требований производителями, поставщиками систем и заказчиками на этапе проектирования, – Координация функциональных возможностей в технологии и производстве, что обеспечивает преимущества на последующих этапах процесса и создания добавленной стоимости	Цепочка ценности направлена на создание цифровых продуктов, кибер-физических устройств, генерирующих и использующих большие объемы данных	– Наличие технически надежных и заслуживающих доверия стандартов обеспечивает инфраструктуру, которая допускает взаимосвязанный обмен данными на различных этапах проектирования – Стандартизация требований – один из аспектов разработки продукта, позволяет использовать возможности адаптивных производственных технологий

№ п.п	Прикладной сценарий цифровизации – видение	Ценности и опыт для заинтересованных сторон	Ключевые задачи	Фундаментальные возможности
Бизнес-процессы управления цепочками поставок				
3.	ОСР – Order-Controlled Production Управление выполнением заказов на расширенной сети производственных мощностей	– Расширение производственных возможностей предприятия – Оптимизация использования оборудования	Автоматическое планирование, распределение и выполнение заказов по сети производственных мощностей, совместное использование производственных мощностей в сети	– Распределенные и динамичные сети для построения цепочки создания стоимости в зависимости от требований индивидуального заказа – Динамичная интеграция производственных мощностей обеспечивает эффективное использование оборудования
4.	SAL – Self-organising Adaptive Logistics Самоорганизующаяся адаптивная логистика	– Сокращение сроков доставки, запасов, снижение цен и лучшее использование имеющейся инфраструктуры – Повышение надежности, противодействие возможным нарушениям в цепочке поставок из внутренних или внешних источников, использование лучших решений, основанных на эффективном анализе данных	Децентрализованные, гибкие и автономно взаимодействующие модули обработки материалов и надежная логистика распределения работ на внутреннем и внешнем уровнях	– Самообучающаяся система передает производственные задания на производственные линии и гибко реагирует на системные сбои и приоритеты клиентов. – Интеллектуальная маршрутизация транспортных перевозок в соответствии с особенностями заказа, сведение к минимуму затрат времени и ресурсов
Сквозной процесс управления производством				
5.	AF – Adaptable Factory Адаптируемая фабрика	– Недорогое и надежное осуществление производства, быстро реагирующее на изменения в требованиях клиентов и рынка. – Растущая стандартизация и модульность расширяют возможности объединения производственных подразделений.	– Быстрое и гибкое подключение производственных мощностей за счет использования в конфигурации интеллектуальных и совместимых модулей и использования стандартизированных интерфейсов между этими модулями – Модули должны содержать самописание относительно их способности быть объединены или преобразованы в установку очень быстро и надежно.	– Добавленная стоимость переходит от системного интегратора к поставщику оборудования или его производителю за счет более легкой интеграции машин или компонентов. – Усиление внимания к организации производственных процессов за счет применения интеллектуальных, самонастраивающихся и совместимых производственных модулей.
Процессы сервисного обслуживания производства				
6.	VBS – Value-Based Services Сервисы, основанные на ценностях	– Использование накапливаемых объемов данных для дальнейшего развития продуктового портфеля – Более эффективное использование и повышение доступности продукта, технического обслуживания	Сбор данных о процессах и статусе из источников производства и эксплуатации продукта, используются для совершенствования бизнес-моделей и услуг	– Сбор данных об использовании продукта – например, машин или установок для производственных целей – Анализ и обработка данных для предоставления услуг по индивидуальному заказу
7.	TAP – Transparency and Adaptability of delivered Products – Обеспечение прозрачности использования и адаптивности поставляемых продуктов	– Легкая адаптация к текущим условиям использования, более качественное техническое обслуживание продукта – Дополнительные индивидуальные услуги, предлагаемые в связи с послепродажным обслуживанием, а также оптимизация сопутствующих бизнес-процессов.	– Мониторинг состояния и адаптация продуктов в зависимости от использования после доставки или активация отдельных функций по требованию. – Большая часть данных должна быть предварительно обработана децентрализованно	– Переход от продажи отдельных продуктов к продаже всего пакета услуг, включающего техническое обслуживание. – Развитие модели экономики совместного использования

ных и бизнес-процессов для конкретных заинтересованных сторон. Они дают обоснование того, почему необходимо реализовывать тот или иной сценарий.

— Ключевые задачи определяют основные способы реализации ценностей и опыта в рамках выбранного прикладного сценария. Решение ключевых задач должно быть измеряемым и привязанным ко времени. В этом отношении предлагаются индикаторы эффективности, поддающиеся количественной оценке технические и, в конечном счете, экономические показатели, ожидаемые от внедряемой системы в контексте предоставления ценностей и опыта.

— Фундаментальные возможности относятся к высокоуровневым спецификациям существенной способности системы выполнять конкретные ключевые задачи. Ключевые задачи определяют требования к спецификациям фундаментальных возможностей.

Наиболее важные в контексте статьи прикладные сценарии цифровизации представлены в таблице 1, формализованной на основе [7].

Анализ представленных прикладных сценариев цифровизации показывает, что одни и те же виды производственных и бизнес-процессов могут быть организованы по-разному. Выбор конкретного сценария применения зависит от предлагаемого к использованию типа бизнес-модели. В [20] были определены основные типы бизнес-моделей: модель интеграции участников цепочки создания стоимости, модель сервисного обслуживания продуктов и услуг, модель доверенного доступа к данным. В соответствии с этими типами бизнес-моделей предлагается рассматривать следующее соотношение типов бизнес-моделей и прикладных сценариев цифровизации (таблица 2):

Соотношение типов бизнес-моделей и прикладных сценариев цифровизации
Correlation between types of business models and applied digitalization scenarios

Тип бизнес-модели	Модель интеграции участников цепочки создания стоимости	Модель сервисного обслуживания продуктов и услуг	Модель доверенного доступа к данным
Прикладной сценарий цифровизации	IPD, SP2, OCP, SAL	VBS, TAP, AF	IPD, SP2, VBS, TAP

Для более точного выбора прикладного сценария цифровизации для организации производственных и бизнес-процессов предприятия необходимо выполнить экономический анализ сетевых эффектов для участников цепочки создания стоимости в соответствии с экономической моделью построения архитектуры цифрового предприятия с учетом характера выпускаемой продукции и/или оказываемых услуг [21, 22].

3. Построение прикладных сценариев цифровизации для организации производственных и бизнес-процессов

В настоящее время наибольшую проработанность реализации в различных типах бизнес-моделях получил прикладной сценарий «Сервис на основе ценности». Рассмотрим принципы организации производственных и бизнес-процессов на примере этого сценария в бизнес-модели сервисного обслуживания продуктов и услуг.

Прикладной сценарий цифровизации VBS — «Сервис, основанный на ценности» отражает сервисы сбора данных об эксплуатации поставляемых продуктов-оборудования и проведения на их основе анализа в различных целях: в оперативном плане для мониторинга состояния оборудования и принятия своевременных решений о его ремонте или замене; в тактическом плане — для оптимизации использования

оборудования и календарного планирования для множества параллельно выполняющихся производственных процессов; в стратегическом плане — для улучшения конструкции изделий для будущих заказов. В соответствии с концепцией цифровой платформы индустрии 4-го поколения, перечисленные сервисы реализуются в рамках программных административных оболочек, связанных с физическими активами (оборудованием) [18,25], и программной платформой, поддерживающей общесистемные сервисы [3].

В соответствии с перечисленными сервисами в прикладном сценарии отражаются участники цепочки создания стоимости, которые выполняют следующие роли (рис. 2):

— потребитель — предприятие, которое эксплуатирует поставляемое оборудование и использует сервисы сбора и анализа данных для оптимизации и календарного планирования производства продукции;

— производитель — предприятие, которое поставляет оборудование на предприятие (сдает в аренду) и осуществляет мониторинг процесса эксплуатации оборудования у потребителя для принятия оперативных решений о поддержании оборудования в работоспособном состоянии (сопровождение) и подготовку требований для улучшения конструкции выпускаемых изделий;

— поставщик сервисов (сервис-провайдер) — организа-

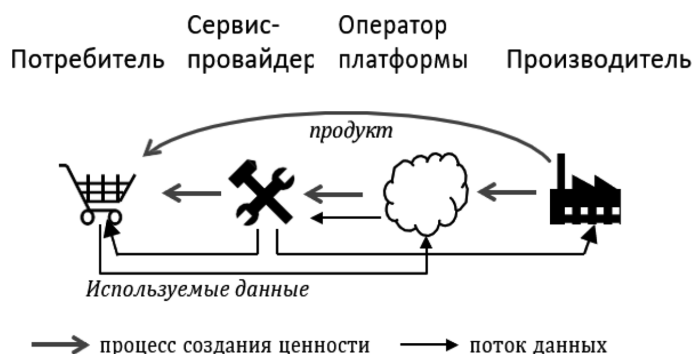


Рис. 2. Ролевая модель взаимодействия участников цепочки создания стоимости для прикладного сценария применения сервисов, основанных на ценности (построено на основе [23–25]).

Fig. 2. Role model of interaction between participants in the value chain for the applied scenario of using value-based services (created on the basis of [23–25]).

ция, которая осуществляет программную разработку сервисов сбора и анализа данных и проводит их интеграцию с оборудованием, поставленным предприятию-потребителю. Функции разработки сервисов и их интеграции на конкретном производственном объекте могут быть реализованы различными организациями. Таким образом, поставщик сервисов обеспечивает связь сервисов с продуктом (оборудованием) и сбор данных о работе продукта.

— оператор платформы — это организация, которая поддерживает облачную инфраструктуру цифровой платформы и осуществляет подключение к облачной платформе участников сценария выполнения производственных и бизнес-процессов: производителя, потребителя и поставщика сервисов.

В качестве программных сервисов могут выступать как специализированные прикладные решения, например, для установления и поддержания связей между оборудованием и программными административными оболочками, так и типовые прикладные решения, например, программные модули оперативно-календарного цехового планирования производства (системы MES от различных вендоров).

На рисунке 2 показана схема материальных и информационных потоков. Предприятию-потребителю поставляются продукт и необходимые программные-сервисы, которые связаны с оборудованием. Оператор платформы предоставляет облачную инфраструктуру сервис-провайдеру для подключения программных ад-

министративных оболочек к физическим активам (оборудованию). Предприятие-производитель подключает физическое оборудование к облачной инфраструктуре, часто через специальную организацию системного интегратора. Финансовые потоки соответственно организуются в обратную сторону: потребитель платит за использование поставляемого оборудования производителю и программных сервисов сервис-провайдеру (арендная плата), сервис-провайдер оплачивает услуги использования облачной платформы, а оператор облачной платформы платит производителю за подключение оборудования, которое по сути становится частью облачной инфраструктуры (в некоторых случаях оборудование даже не требуется физически перемещать на территорию предприятия-потребителя). В конкретных бизнес-моделях схемы платежей могут быть адаптированы к особенно-

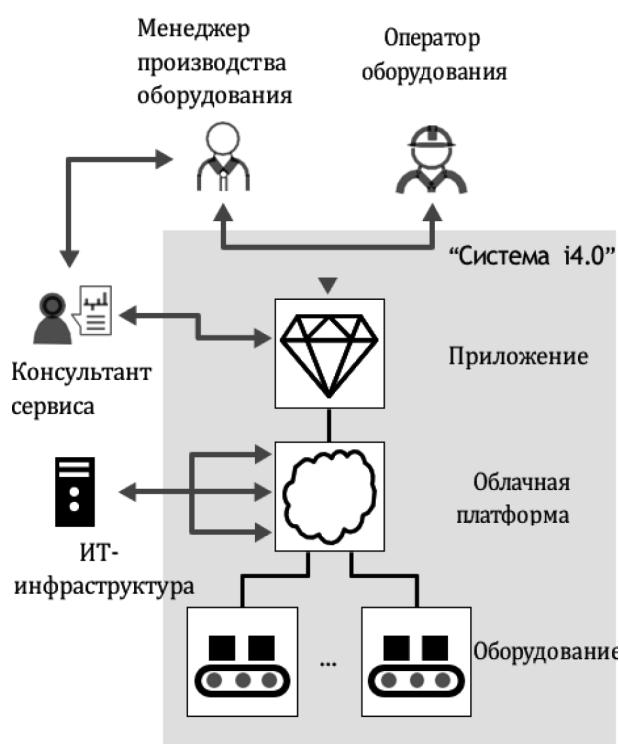


Рис. 3. Схема генерации рекомендаций на основе сбора данных о работе оборудования (построено на основе [23])

Fig. 3. Scheme of generation of recommendations based on the collection of data on the operation of the equipment (created on the basis of [23])

ствам бизнеса и договоренностям между участниками бизнес-процессов. Описанные роли могут выполняться одними и теми же предприятиями/организациями в зависимости от обладания соответствующими компетенциями.

Информационный поток генерируется оборудованием в производственных процессах потребителя. Информация поступает в облачную инфраструктуру и отражается в виде значений свойств административных оболочек, связанных с оборудованием. Эта информация обрабатывается сервисами программных административных оболочек (приложение системы i4.0) и поступает консультанту сервиса поставщика услуг, а также менеджеру производства оборудования на предприятии-производителе и оператору оборудования на предприятии-потребителе для принятия решений на различных уровнях управления в зависимости от конкретных целей использования собранных данных (рис. 3).

Представленная схема генерации рекомендаций имеет

обобщенный характер. Особенность применения того или иного сервиса на различных уровнях управления вызывает необходимость разработки детальных схем взаимодействия участников цепочки создания стоимости.

Заключение

В статье проанализирована взаимосвязь организации производственных и бизнес-процессов цифрового предприятия с использованием прикладных сценариев цифровизации. Для решения этой задачи проведена классификация производственных и бизнес-процессов под углом зрения возможности применения современных цифровых технологий, таких как промышленный интернет, искусственный интеллект, цифровые сервисно-ориентированные платформы, в повышении эффективности, гибкости и надежности динамически формируемых цепочек создания стоимости цифровых предприятий.

В статье выполнен анализ прикладных сценариев

цифровизации при построении производственных и бизнес-процессов цифрового предприятия, который показал, что для различных типов бизнес-моделей могут применяться комбинации сценариев и соответственно сценарии могут реализовываться в нескольких типах бизнес-моделей.

Уточненная ролевая модель взаимодействия участников цепочки создания стоимости для наиболее распространенного прикладного сценария, связанного с применением сервисов, основанных на ценности, позволяет осуществлять накопление и обработку генерируемых цифровых данных о работе физических активов для осуществления функций управления на оперативном, тактическом и стратегическом уровнях.

В результате проведенного исследования можно сделать вывод о необходимости продолжения исследований в области формирования эффективных прикладных сценариев цифровизации предприятий для различных типов производственных и бизнес-процессов.

Литература

1. Многоуровневая структура фабрик будущего [Электрон. ресурс] // Ассоциация «Технет». Инфраструктурный центр «Технет» Фабрики будущего (technet-nti.ru). Режим доступа: <https://technet-nti.ru/article/fabriki-buducshego>. (Дата обращения: 30.04.2023).
2. Шведов Л.А. Современное состояние и перспективы цифровизации российской промышленности // Экономика и предпринимательство. 2021. № 6. С. 246–249.
3. Тельнов Ю.Ф., Казаков В.А., Данилов А.В., Денисов А.А. Требования к программной реализации системы Индустрии 4.0 для создания сетевых предприятий // Программные продукты и системы. 2022. Т. 35. № 4. С. 561–566.
4. Пинье И., Остервальдер А. Построение бизнес-моделей. Настольная книга стратега и новатора. М.: Альбина Паблишер, Серия Сколково, 2018. 330 с.
5. Гасман О., Франкебергер К., Шик М. Бизнес-модели: 55 лучших шаблонов. М.: Альбина Паблишер, 2017. 432 с.

6. Рындина С. В. Бизнес-модели цифровой экономики. Пенза: ПГУ, 2020. 68 с.
7. Aspects of the Research Roadmap in Application Scenarios [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/aspects-of-the-research-roadmap.html>. (Дата обращения: 30.04.2023).
8. Reiner Anderl, Klaus Bauer, Thomas Bauernhansl and other. Proposal for a joint “scenario” of Plattform Industrie 4.0 and IIC [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/jointscenario.pdf?__blob=publicationFile&v=5. (Дата обращения: 30.04.2023).
9. Julia Wagner, Henning Kontny. Use Case of Self-Organizing Adaptive Supply Chain // Digitalization in Supply Chain Management and Logistics Wolfgang Kersten, Thorsten Blecker and Christian M. Ringle (Eds.) ISBN 9783745043280, Oktober 2017, epubli GmbH, Berlin, С. 255–273.
10. Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0) – An Introduction [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/rami40-an>

introduction.html. (Дата обращения: 30.04.2023).

11. The Industrial Internet Reference Architecture Technical Report [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.iiconsortium.org/IIRA.htm>. (Дата обращения: 15.03.2023).

12. Минаев В.А., Мазин А.В., Здирук К.Б., Куликов Л.С. Цифровые двойники объектов в решении задач управления // Радиопромышленность. 2019. Т. 29. № 3. С. 68–78. DOI: 10.21778/2413-9599-2019-29-3-68-78.

13. Bajaj M., Hedberg T. System lifecycle handler – Spinning a digital thread for manufacturing // 28th Annual INCOSE International Symposium. Washington, DC, 7–12 July 2018. С. 1626–1650. DOI: 10.1002/j.2334-5837.2018.00573.x.

14. Васеев И.Е., Годунова Е.А., Санатов Д.В., Семенова М.А., Харитонов М.А. Искусственный интеллект в промышленности // Источники новых индустрий. Выпуск 3. Экспертно-аналитический доклад. СПб.: Фонд поддержки инноваций и молодежных инициатив Санкт-Петербурга, 2022. 46 с.

15. Technology Scenario ‘Artificial Intelligence in Industrie 4.0’ [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/AI-in-Industrie4.0.pdf?__blob=publicationFile&v=5. (Дата обращения: 30.04.2023).

16. Kraus N., Kraus K. Digitalization of business processes of enterprises of the ecosystem of Industry 4.0: virtual-real aspect of economic growth reserves // WSEAS Transactions on Business and Economics. 2021. № 18. С. 569–580.

17. Bouncken R.B., Kraus S., Roig-Tierno N. Knowledge and innovation-based business models for future growth: Digitalized business models and portfolio considerations // Review of Managerial Science. 2021. Т. 15. № 1. С. 1–14.

18. Andreas Deuter, Sebastian Imort. Product Lifecycle Management with the Asset Administration Shell // Computers 2021, 10, 84. Computers. An

Open Access Journal from MDPI. DOI: 10.3390/computers10070084. (Дата обращения: 30.04.2023).

19. Решения SAP для «Индустрии 4.0». IoT & Smart Manufacturing [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.sap.com/cis/products/scm/industry-4-0.html#intelligent-products>. (Дата обращения: 30.04.2023).

20. Тельнов Ю.Ф., Брызгалов А.А., Козырев П.А., Королева Д.С. Выбор типа бизнес-модели для реализации стратегии цифровой трансформации сетевого предприятия // Бизнес-информатика. 2022. № 4. С. 50–67.

21. Брызгалов А.А., Тельнов Ю.Ф. Экономическая модель построения архитектуры сетевого предприятия // Статистика и математические методы в экономике. 2022. Т. 19. № 6. С. 53–62.

22. Vakeel K.A., Malthouse E.C., Yang A. Impact of network effects on service provider performance in digital business platforms // Journal of Service Management. 2020. Т. 32. № 4. С. 461–482.

23. Ulrich Löwen, Annerose Braune, Guido Huettemann, Matthias Klein [Электрон. ресурс] // Usage Viewpoint of Application Scenario Value-Based Service, discussion paper. Режим доступа: <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/hm-2018-usage-viewpoint.html>. (Дата обращения: 30.04.2023).

24. Exemplification of the Application Scenario Value-Based Service following IIRA Structure. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/exemplification-i40-value-based-service.html>. (Дата обращения: 30.04.2023).

25. Usage View of Asset Administration Shell, discussion paper [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/2019-usage-view-asset-administration-shell.pdf?__blob=publicationFile&v=6. (Дата обращения: 30.04.2023).

References

1. Mnogourovnevaya struktura fabrik budushchego = Multilevel structure of factories of the future [Internet]. Assotsiatsiya «Tekhnnet». Infrastrukturnyy tsentr «Tekhnnet» Fabriki budushchego (technet-nti.ru) = Technet Association. Technet Infrastructure Center Factories of the Future. Available from: <https://technet-nti.ru/article/fabriki-budushchego>. (cited 30.04.2023). (In Russ.)

2. Shvedov L.A. Current state and prospects of digitalization of the Russian industry. Ekonomika i predprinimatel'stvo = Economics and Entrepreneurship. 2021; 6: 246–249. (In Russ.)

3. Tel'nov Yu.F., Kazakov V.A., Danilov A.V., Denisov A.A. Requirements for the software implementation of the Industry 4.0 system for creating network enterprises. Programmnyye produkty i

sistemy = Software products and systems. 2022; 35; 4: 561–566. (In Russ.)

4. Pin'ye I., Osterval'der A. Postroyeniye biznes-modeley. Nastol'naya kniga stratega i novatora = Construction of business models. Handbook of the strategist and innovator. Moscow: Albina Publisher, Skolkovo Series; 2018. 330 p. (In Russ.)

5. Gasman O., Frankeberger K., Shik M. Biznes-modeli: 55 luchshikh shablonov = Business models: 55 best templates. Moscow: Albina Publisher; 2017. 432 p. (In Russ.)

6. Ryndina S.V. Biznes-modeli tsifrovoy ekonomiki = Business models of the digital economy. Penza: PSU; 2020. 68 p. (In Russ.)

7. Aspects of the Research Roadmap in Application Scenarios [Internet]. Available from: <http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/EN/Down->

loads/Publikation/aspects-of-the-research-road-map.html. (cited 30.04.2023).

8. Reiner Anderl, Klaus Bauer, Thomas Bauernhansl and other. Proposal for a joint “scenario” of Plattform Industrie 4.0 and IIC [Internet]. Available from: https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/jointscenario.pdf?__blob=publicationFile&v=5. (cited 30.04.2023).

9. Julia Wagner, Henning Kontny. Use Case of Self-Organizing Adaptive Supply Chain. Digitalization in Supply Chain Management and Logistics Wolfgang Kersten, Thorsten Blecker and Christian M. Ringle (Eds.) ISBN 9783745043280, Oktober 2017, epubli GmbH, Berlin: 255-273.

10. Reference Architectural Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0) – An Introduction [Internet]. Available from: <https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/rami40-an-introduction.html>. (cited 30.04.2023).

11. The Industrial Internet Reference Architecture Technical Report [Internet]. Available from: <https://www.iiconsortium.org/IIRA.htm>. (cited 15.03.2023).

12. Minayev V.A., Mazin A.V., Zdiruk K.B., Kulikov L.S. Digital twins of objects in solving control problems. Radiopromyshlennost' = Radio industry. 2019; 29; 3: 68–78. DOI: 10.21778/2413-9599-2019-29-3-68-78. (In Russ.)

13. Bajaj M., Hedberg T. System lifecycle handler – Spinning a digital thread for manufacturing. 28th Annual INCOSE International Symposium. Washington, DC, 7–12 July 2018: 1626–1650. DOI: 10.1002/j.2334-5837.2018.00573.x.

14. Vaseyev I.Ye., Godunova Ye.A., Sanatov D.V., Semenova M.A., Kharitonov M.A. Artificial intelligence in industry. Istochniki novykh industriy. Vypusk 3. Ekspertno-analiticheskiy doklad = Sources of new industries. Issue 3. Expert-analytical report. Saint Petersburg: Foundation for Support of Innovations and Youth Initiatives of St. Petersburg; 2022. 46 p. (In Russ.)

15. Technology Scenario ‘Artificial Intelligence in Industrie 4.0’ [Internet]. Available from: https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/AI-in-Industrie4.0.pdf?__blob=publicationFile&v=5. (cited 30.04.2023).

16. Kraus N., Kraus K. Digitalization of business processes of enterprises of the ecosystem of Industry 4.0: virtual-real aspect of economic growth reserves.

WSEAS Transactions on Business and Economics. 2021; 18: 569-580.

17. Bouncken R.B., Kraus S., Roig-Tierno N. Knowledge and innovation-based business models for future growth: Digitalized business models and portfolio considerations. Review of Managerial Science. 2021; 15; 1: 1-14.

18. Andreas Deuter, Sebastian Imort. Product Lifecycle Management with the Asset Administration Shell. Computers 2021; 10: 84. Computers. An Open Access Journal from MDPI. DOI: 10.3390/computers10070084. (cited 30.04.2023).

19. Resheniya SAP dlya «Industrii 4.0». IIoT & Smart Manufacturing [Internet]. Available from: <https://www.sap.com/cis/products/scm/industry-4-0.html#intelligent-products>. (cited 30.04.2023). (In Russ.)

20. Tel'nov Yu.F., Bryzgalov A.A., Kozyrev P.A., Koroleva D.S. Choosing the type of business model for implementing the digital transformation strategy of a network enterprise. Biznes-informatika = Business Informatics. 2022; 4: 50-67. (In Russ.)

21. Bryzgalov A.A., Tel'nov Yu.F. An economic model for constructing the architecture of a network enterprise. Statistika i matematicheskiye metody v ekonomike = Statistics and Mathematical Methods in Economics. 2022; 19; 6: 53-62. (In Russ.)

22. Vakeel K.A., Malthouse E.C., Yang A. Impact of network effects on service provider performance in digital business platforms. Journal of Service Management. 2020; 32; 4: 461-482.

23. Ulrich Löwen, Annerose Braune, Guido Huettemann, Matthias Klein [Internet]. Usage Viewpoint of Application Scenario Value-Based Service, discussion paper. Available from: <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/hm-2018-usage-viewpoint.html>. (cited 30.04.2023).

24. Exemplification of the Application Scenario Value-Based Service following IIRA Structure. [Internet]. Available from: <https://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/exemplification-i40-value-based-service.html>. (cited 30.04.2023).

25. Usage View of Asset Administration Shell, discussion paper [Internet]. Available from: https://www.plattform-i40.de/IP/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/2019-usage-view-asset-administration-shell.pdf?__blob=publicationFile&v=6. (cited 30.04.2023).

Сведения об авторах

Юрий Филиппович Тельнов

Д.э.н., профессор, зав. кафедрой прикладной информатики и информационной безопасности
Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова,
Москва, Россия
Эл. почта: Telnov.YuF@rea.ru

Алексей Алексеевич Брызгалов

Ассистент кафедры прикладной информатики и информационной безопасности
Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
Эл. почта: Bryzgalov.AA@rea.ru

Дарья Сергеевна Королева

Ассистент кафедры прикладной информатики и информационной безопасности
Российский экономический университет
им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
Эл. почта: Koroleva.DS@rea.ru

Information about the authors

Yury F. Telnov

Doctor of Economics, Professor, Head of the
Department of Applied Informatics and Information
Security
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia
E-mail: Telnov.YuF@rea.ru

Alexey A. Bryzgalov

Assistant of the Department of Applied Informatics
and Information Security
Plekhanov Russian University of Economics
Moscow, Russia
E-mail: Bryzgalov.AA@rea.ru

Daria S. Koroleva

Assistant of the Department of Applied Informatics
and Information Security
Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia
E-mail: Koroleva.DS@rea.ru